January 22-23
1991

Program with Abstracts

Canada

THE ENERGY OF OUR RESOURCES

THE POWER OF OUR IDEAS

Geological Survey of Canada

CURRENT ACTIVITIES FORUM

22-23 January, 1991

Place:

Halls A, E
Ottawa Congress Centre
55 Colonel By Drive, Ottawa

Non-Technical Event:

An informal get-together with cash bar on

Tuesday, 22 January, from

1630h to 1930h in Hall A

Popular Lecture:

At 1930 on the evening of Monday, 21 January

Mr. Allan Morgan will present a talk entitled

"The Changing Planet Earth: Global Change research by the Geological Survey of Canada"

in Hall E

Scientific displays:

Over 100 displays will be on view

after the lecture in Hall A

92-02070/

PROGRAM

TUESDAY, 22 January 1991

09h00 Introduction
E.A. Babcock

09h20 FORUM overview
R.P. Riddihough

09h40 Evolution of two magmatic arcs, Ungava Peninsula, Quebec: Archean and Early Proterozoic magmatism and subsequent (ca. 1.8 Ga) collisional juxtaposition
M. St-Onge, S. Lucas

10h00 Regional geology and tectonics of the Archean Minto block, northern Quebec
J.A. Percival, K. Card, R. Stern, N. Bégin

10h20 Tectono-magmatic evolution of Contwoyto Lake area, central Slave Province, N.W.T.
J. King, W.J. Davis, C. Relf

10h40 Extending our knowledge of the Canadian Shield - U-Pb and Nd isotopic studies of the Precambrian basement beneath the Western Canada Sedimentary Bassin
M. Villeneuve, R. Thériault, G. Ross, R. Parrish

11h00 Snowbird tectonic zone, northern Saskatchewan - a geological window on a 2000 km long geophysical anomaly
S. Hanmer

11h20 Thickness and chemistry of ocean crust correlated with initial crustal water depth
M.J. Keen

13h40 The scientific program of the Quebec Geoscience Centre
A. Achab

14h00 Gold mineralization in the Canadian Appalachians: observations on geological settings and structural controls
B. Dubé, A. Tremblay, M. Malo, F. Mengel, G. Lynch, K. Lauzière, R. Godue

14h20 Relationships between metallogeny and diagenesis in paleozoic carbonate rocks
N. Tassé, M. Savard, D. Lavoie, S. Paradis, Y. Héroux, A. Chagnon

14h40 Regional and metallogenic studies in the Grenville Province at the Québec Geoscience Centre
T. Birkett, L. Corriveau, T. Feininger, L. Nadeau

15h00 New seismic and electromagnetic investigations at the Buchans mine, Newfoundland
C. Spencer, D.E. Boerner, A.G. Jones, L. Reed, J. A. Wright

15h20 Early Proterozoic hot spring deposition of bedded cherts: the Hawk Hill Member (Hurwitz Group), N.W.T.
L.B. Aspler

15h40 Drift prospecting studies in support of mineral exploration: an example from the Beardmore-Geraldton area, Ontario
H. Thorleifson, F.J. Kristjansson

WEDNESDAY, 23 January 1991

09h00 The scientific program of the Institute of Sedimentary and Petroleum Geology
G. Smith

09h20 The conodont as a tool in Cordilleran geoscience
M.J. Orchard

09h40 Multidisciplinary studies along the Southern Cordilleran LITHOPROBE transect
R. Parrish, C. Spencer, A.G. Jones, M. Thomas and the LITHOPROBE Southern Cordillera Working Groups

10h00 Understanding Canada,s east coast hydrocarbon resource in the 1990s
M. Williamson

10h20 Calcium and magnesium-rich brines: a possible antidote to carbon dioxide pollution
H.E. Dunsmore

10h40 The move towards environmental geochemistry
C.E. Dunn

11h00 Onshore-offshore transect of the Beaufort Shelf: preliminary geological, geophysical, and geotechnical results
S.R. Dallimore, D. Gillespie,S.M. Blasco, J.A. Hunter, P.J. Kurfurst, F.M. Nixon, A.E. Taylor, J.-S. Vincent

11h20 Landslide hazards in Canada
S.G. Evans

TALKS

EVOLUTION OF TWO MAGMATIC ARCS, UNGAVA PENINSULA, QUÉBEC: ARCHEAN AND EARLY PROTEROZOIC MAGMATISM AND SUBSEQUENT (CA. 1.8 GA) COLLISIONAL JUXTAPOSITON

M.R. St-Onge[1] and S.B. Lucas[1]

Three tectonic domains occur within the internal zone of the Ungava orogen: (1) (par)-autochthonous Superior Province basement (ca. 2.80 Ga); (2) Cape Smith Belt allochthons (2.00-1.92 Ga); and (3) the allochthonous Narsajuaq terrane (1.86-1.83 Ga). The Superior Province comprises tonalite and monzogranite plutons emplaced in metasedimentary rocks and mafic to ultramafic intrusions. The Narsajuaq terrane is characterized by layered tonalite-quartz diorite and metasedimentary rocks intruded by tonalite and monzogranite plutons. The plutonic suites in domains (1) and (3) show a temporal calcic to potassic evolution and may represent the plutonic foundations of magmatic arcs. Collision of the Narsajuaq terrane and Superior Province ca. 1.8 Ga resulted in accretion of the terrane to the Cape Smith Thrust Belt. Pre-accretion structures and granulite-facies assemblages are recognized in domains (1) and (3), whereas syn- and post-accretion deformation and amphibolite-facies histories are common to all three domains.

1 Continental Geoscience Division

GEOLOGICAL TRANSECT OF THE MINTO SUB-PROVINCE, SUPERIOR PROVINCE, ACROSS THE UNGAVA PENINSULA, QUEBEC

J.A. Percival[1], K.D. Card[1], R.A. Stern[1], N.J. Bégin[2]

The Minto Subprovince is a 450 km wide, dominantly plutonic region with north-northwest structural trends. A 400 km long transect from Hudson to Ungava Bay crosses four distinct lithotectonic domains, from west to east: 1) Tikkerutuk terrane, containing granodiorite and granite with hornblende-biotite assemblages; 2) Lake Minto terrane, with metasedimentary and metavolcanic remnants cut by orthopyroxene-bearing granodiorite and granite; 3) Goudalie terrane of predominant tonalite, with supracrustal relics and deformed mafic dykes; and 4) Utaslik terrane consisting of granodiorite and granite with both hornblende-biotite and pyroxene-bearing assemblages. Terranes 2) and 3) have independent lithotectonic histories prior to emplacement of the regional calc-alkaline granodiorite suite 2.72 Ga ago and have limited mineral potential within supracrustal remnants.

1 Continental Geoscience Division
2 University of Calgary, Calgary

TECTONO-MAGMATIC EVOLUTION OF THE CENTRAL SLAVE PROVINCE, N.W.T.

J.E. King,[1] W.J. Davis[2], C. Relf[3]

The central Slave Province contains two superposed tectonomagmatic assemblages. The earlier assemblage comprises ca. 2670-2650 Ma calc-alkaline volcanic and plutonic rocks, as well as extensive, rhythmically layered metaturbidites. This assemblage predates multiple folding, crustal imbrication, and cleavage formation (D_1, D_2). The later assemblage includes ca. 2610 Ma calc-alkaline, diorite to monzogranite plutons that were emplaced synchronously with D_2, and 2585-2580 Ma peraluminous granites the emplacement of which spanned late cross-folding (D_3). The early assemblage is interpreted to represent remnants of an island arc(s) accreted during D_1 and D_2. The later assemblage is interpreted as a product of late- to post-accretion continental margin magmatism and associated crustal melting. Nd/Sm isotopic data and the surface distribution of 2.9 Ga basement rocks suggest that the margin was east-facing (present co-ordinates).

1 Continental Geoscience Division
2 Memorial University, St. John's
3 Queen's University, Kingston

EXTENDING OUR KNOWLEDGE OF THE CANADIAN SHIELD: U-PB AND ND ISOTOPIC STUDIES OF THE PRECAMBRIAN BASEMENT BENEATH THE WESTERN CANADA SEDIMENTARY BASIN

M. Villeneuve[1], R. Thériault[1], G. Ross[2], and R. Parrish[1]

The regional tectonic framework for the western Canadian Shield has been extended from limits of exposure in eastern Alberta, to the foothills of the Canadian Cordillera, by combining isotopic and lithological analysis of basement-intersecting drill core with potential field interpretation. Southern Alberta consists of Archean domains welded together by a probable early Proterozoic collisional orogeny. Amalgamation of 2.3 to 1.8 Ga domains of central Alberta is dominated by activity along the Snowbird Tectonic Zone. Northern Alberta consists of a nucleus of a 2.4 to 2.0 Ga rocks around which 1.95 to 1.85 Ga magmatic arcs formed.

Sm-Nd analysis shows that the magmatic rocks of the Alberta subsurface were derived from reworked evolved Archean material. Exceptions are found in one of the two samples from the Fort Simpson magnetic high (1.84 Ga age, 2.15 Ga T_{DM}) and in some samples from Hottah Terrane (age 1.9 Ga, 2.3-2.4 Ga T_{DM}), both from northwestern Alberta. Both of these domains also contain rocks with an Archean signature and are north of the Great Slave Lake shear zone.

1 Continental Geoscience Division
2 Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

SNOWBIRD TECTONIC ZONE, NORTHERN SASKATCHEWAN: A GEOLOGICAL WINDOW ONTO A 3000 KM LONG GEOPHYSICAL ANOMALY

S. Hanmer[1] and Shaocheng Ji[1]

Snowbird tectonic zone is marked by a 3000km long linear gravity and aeromagnetic anomaly extending from the Canadian Rockies, possibly as far as northern Québec. In northernmost Saskatchewan it is geologically expressed as a triangle of penetratively developed high grade mylonites — Tantato domain. A newly in-

itiated program of structural mapping has already shown that supposed supracrustal rocks of the Tantato Domain comprise a footwall of steeply dipping granulite and upper amphibolite facies mylonites overlain by an hanging wall of granulite mylonites, all derived from layered mafic, tonalitic and granitic plutonic rocks and migmatitic protoliths. The footwall comprises two kinematic sectors, defined on the basis of syn and post-thermal peak structures: dextral in the west and sinistral in the east. The hanging wall was initially emplaced as a thrust sheet. Subsequently, positive feedback was established between post-granulite facies extensional(?) movements and associated syntectonic granite emplacement at the hanging wall - footwall interface. The kinematically complex Tantato domain may lie at the northeastern end of a 300 by 100 km crustal scale "boudin" structure subjected to bulk pure shear.

[1] Continental Geoscience Division

THICKNESS AND CHEMISTRY OF OCEAN CRUST CORRELATED WITH INITIAL WATER DEPTH

M.J. Keen[1]

The thickness, chemistry, and topography of the crestal regions of mid-ocean ridges depend in part on the initial temperature beneath the ridge crest, and so they should be correlated. Klein and Langmuir showed that chemistry corrected for initial fractionation correlates with the axial water depth of eruption of modern basalts. Keen, Klein, and Melson demonstrated that this is true for ocean ridges in general: they restored old sites to their initial crestal depths, sliding them up the Parsons and Sclater subsidence curve, as it were. Keen, Courtney, McClain, and Purdy have shown that ocean crustal thickness also correlates crudely with initial restored crestal depth, using seismic refraction results from sites restored in the same way to their initial crestal depths. The data are more scattered than the chemistry data, and Klein and Langmuir's theoretical calculations of crustal thickness may be upper bounds to crustal thickness: not all melt gets out, perhaps. The author describes these results and offers comments on their implications for modern ocean crust and perhaps ophiolites.

[1] Atlantic Geoscience Centre, Dartmouth

THE SCIENTIFIC PROGRAM OF THE QUEBEC GEOSCIENCE CENTRE

A. Achab[1]

The Quebec Geoscience Centre (QGC) is not only the newest GSC division, but also its most unusual. It was created in 1988 under a novel partnership arrangement worked out with the Institut National de la Recherche Scientifique, a branch of the Université du Québec.

Most activities of the QGC take place in Eastern Canada, and provide a valuable contribution to three areas identified under the GSC's new program structure.

The Geoscience Surveys Program deals with both bedrock and surficial geology. While Quaternary geology surveys cover extensive areas of Quebec, bedrock studies are limited to the Appalachian and Grenville regions.

Work under the Minerals Program covers these same areas and is focused on the metallogeny of base and precious metals, and on problems associated with drift prospecting.

Finally, an indirect contribution to the Environmental Geoscience Program component is made through the QGC's work in paleo-ecology, and its ongoing study of geomorphological processes in those areas.

[1] Quebec Geoscience Centre, Ste-Foy

GOLD MINERALIZATION IN THE CANADIAN APPALACHIANS: OBSERVATIONS ON THEIR TECTONIC AND STRUCTURAL CONTROLS

B. Dubé[1], A. Tremblay[2], M. Malo[2], F. Mengel[2], G. Lynch[1], K. Lauzière[1], and R. Godue[1]

Significant gold-only mineralizations spatially related to major fault zones have been discovered in the Canadian Appalachians during the last decade, especially in western Newfoundland. These gold-only deposits can be morphologically divided into two main types: i) disseminated stratabound sulphide gold; and ii) mesothermal vein type. The latter is more common and most of the veins are related to subsidiary structures associated with major fault zones. In Newfoundland, these faults represent major break or suture zones such as the Baie Verte-Brompton Line and the reverse-dextral Cape Ray fault. In northern New Brunswick and in the Gaspé Peninsula (project funded by MERQ, contribution 90-5110-21) the mineralized structures are associated with dextral fault systems such as the Grand Pabos fault zone. On Cape Breton Island, they are reverse-oblique second order structures with unclear relationships to a major fault system.

The contrasting types of deposits, and the differences in the deformation regime (ductile versus brittle-ductile) and in the age of the hosting structures (Taconian versus Acadian), indicate multiple gold mineralizing events. Multistage faulting results in additional structural complexities in several mineralized zones.

[1] Quebec Geoscience Centre, Ste-Foy
[2] INRS Géoressources, Quebec

RELATIONSHIPS BETWEEN METALLOGENY AND DIAGENESIS IN PALEOZOIC CARBONATE ROCKS

N. Tassé[1], M. Savard[1], D. Lavoie[1], S. Paradis[1], Y. Héroux[1], and A. Chagnon[1]

Ore deposits in sedimentary rocks are often the result of diagenetic processes taking place during the normal evolution of sedimentary basins. Accordingly, the Gays River Formation, the Upton Group and the Beekmantown Group, in the Paleozoic of the Appalachians and the St. Lawrence Lowlands, are currently being studied in order to decipher the relationships between the diagenesis of the rock units and their metallogeny. Ongoing research suggests that this approach can have significant implication for mineral exploration. Stable isotope compositions of authigenic minerals, organic matter petrography and clay mineralogy can establish not only diagenetic events of importance for ore genesis, but can also help outline anomalous zones corresponding to ore fluid conduits. The association of mineralization with such anomalies has been demonstrated, thus emphasizing the practical application of this approach.

[1] Québec Geoscience Center, Ste-Foy

REGIONAL AND METALLOGENIC STUDIES IN THE GRENVILLE PROVINCE AT THE QUÉBEC GEOSCIENCE CENTRE

T.C. Birkett[1], L. Corriveau[1], T. Feininger[1], and L. Nadeau[1]

Grenville Province research at the Quebec Geoscience Centre is based on regional mapping projects with associated petrological, tectonic and metallogenic studies.

Preliminary results establish that (i) the parautochthonous belt east of Val d'Or contains a large band of mafic rocks which may represent the extension of the Abitibi greenstone belt; (ii) in the Mont-Laurier region, several lithotectonic entities can be identified and their geological history reconstructed from the plutonic associations of the monocyclic belt; (iii) in the Quebec City region, the Grenville rocks include orthogneisses and paragneisses that are cut by three meta-igneous sequences —anorthositic, granitic and late gabbroic; (iv) in the Mauricie region, a ductile shear zone dipping eastward forms a major tectonic discontinuity marking the eastern side of the monocyclic allochthonous belt.

These regional mapping projects provide supplementary geological and geographical information in the interest of a broader understanding of Grenville Province geology.

1 Quebec Geoscience Centre, Ste-Foy

NEW SEISMIC AND ELECTROMAGNETIC INVESTIGATIONS AT THE BUCHANS MINE, NEWFOUNDLAND

C.P. Spencer[1], D.E. Boerner[1], A.G. Jones[1], L.E. Reed[2], and J.A. Wright[3]

As part of the LITHOPROBE project in the Buchans mine region of central Newfoundland, regional reconnaissance and high resolution seismic reflection work were carried out in conjunction with electromagnetic (EM) studies near the mine site.

The combination of seismic and electromagnetic methods produces interpretational advantages and insights into the strengths and weaknesses of both.

During the experiment the seismic data were collected with some of the most advanced acquisition tools ever used in a mining environment, while novel CSAMT techniques were employed for the EM data acquisition.

The seismic results are of very high quality and have clearly imaged several major reflectors, at least one of which is associated with mineralization. The dip and depth of a reflector at 1200 m correlate with a strong resistivity contrast detected by the EM survey. Therefore, this reflector must correspond to a lithological contact with the units juxtaposed by faulting.

1 Continental Geoscience Division
2 BP Resources Canada, Mining Division, Toronto
3 Memorial University, St. John's

EARLY PROTEROZOIC HOT SPRING DEPOSITION OF BEDDED CHERTS: THE HAWK HILL MEMBER (HURWITZ GROUP), DISTRICT OF KEEWATIN, N.W.T.

L.B. Aspler[1]

Contrary to previous interpretations, bedded cherts that lie conformably between Whiterock Member quartz arenites and Ameto Formation mudrocks are not siliceous paleosols, but sinter deposits, a lithofacies lacking well-documented ancient examples. Basement fracturing (of uncertain origin) provided fluid conduits for efficient convective heat transfer to the surface, and silica-enriched hot springs. Amorphous silica (subsequently neomorphosed to microquartz) accumulated on sporadically distributed, topographically elevated sinter fans, reaching thicknesses of 23 m. Asymmetrical iron-rich to silica-rich microbands represent sequential precipitation from iron- and silica-laden hydrothermal pulses. Breccias formed by dehydration-induced soft sediment deformation, surface reworking, and hydrothermal eruption. Fluidized ascending waters reworked partially cemented Whiterock Member quartz sands to deposit single grains within chert, and cleared bottlenecks created by subsurface veining to yield local megaquartz-adularia clasts within breccias. Although apparently barren of precious metals, the unit marks sites of hydrothermal processes that may have concentrated precious metals in subjacent units. Slightly elevated gold values are in Whiterock Member crackle breccias (subsurface feeders?, 11-460 ppb) and in ferruginous lowermost Ameto Formation mudrocks (8-25 ppb).

1 Mineral Resources Division

DRIFT PROSPECTING STUDIES IN SUPPORT OF MINERAL EXPLORATION: AN EXAMPLE FROM THE BEARDMORE-GERALDTON AREA, ONTARIO

L.H. Thorleifson[1] and F J. Kristjansson[2]

A Canada-Ontario Mineral Development Agreement glacial geological research program was initiated by GSC and OGS in the Beardmore-Geraldton area in 1986. The study was meant to establish guidelines for drift sampling as a mineral exploration method. Elsewhere, analysis of drift geochemistry and mineralogy has led to the discovery of mineralized bedrock which acted as the source of glacially dispersed debris.

Near Beardmore, samples from the uppermost metre of thin, discontinuous till yield fine grained visible gold and geochemical patterns that indicate nearby mineralization. Soil sampling, therefore, is likely to be an effective exploration tool in this area where till is exposed at surface. In the Wildgoose Lake-Geraldton area, however, thick till contains abundant Paleozoic carbonate and Proterozoic metasedimentary rocks derived from the Hudson Bay Lowland, at least 150 km to the northeast. This exotic material dilutes and/or buries locally derived debris so drilling is required in much of this area for more locally derived till to be obtained. This local till is more likely to reflect nearby mineralization than is the exotic till.

1 Terrain Sciences Division
2 Ontario Geological Survey, Toronto

THE SCIENTIFIC PROGRAM OF THE INSTITUTE OF SEDIMENTARY AND PETROLEUM GEOLOGY (ISPG)

G.G. Smith[1]

ISPG conducts extensive geoscience research in the sedimentary basins of western and northern Canada. These basins underlie about one-third of Canada's landmass and contain the vast majority of the nation's oil, gas and coal resources.

The Institute's scientific activities contribute mainly to GSC's Energy and Geoscience Surveys programs. Important contributions are also made to Global Change and Environmental Geochemistry research conducted within the Sector's Environmental Geoscience Program. ISPG's research is planned, directed and coordinated within an operational framework that includes the following six scientific subdivisions: 1) Western Canada Regional Studies, 2) Northern Canada Regional Studies, 3) Petroleum, 4) Coal, 5) Geochemistry, and 6) Paleontology. In addition, a Petroleum Resource Appraisal Secretariat provides authoritative advice to government and industry on matters pertaining to the nation's petroleum resources.

Research is supported by an infrastructure of central services that includes extensive electronic data processing capabilities, editing services, publications production facilities, major collections of drillcore, rock and fossil samples, and the most comprehensive geoscience library in western Canada. The Core and Sample Repository, Library, and a Publications Distribution facility serve industry, the scientific community and the public.

[1] Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

THE CONODONT AS A TOOL IN CORDILLERAN GEOSCIENCE

M.J. Orchard[1]

A conodont is a remarkably versatile phosphatic microfossil with highly variable age-diagnostic morphology, temperature-dependent colour (CAI), a crystallinity that changes with diagenetic/metamorphic effects, and trace element/isotopic chemistry through which paleo-oceanographic conditions and absolute age may be determined. The extinct animal that bore the tooth-like elements was environmentally and paleogeographically differentiated, thus facilitating use of conodonts in the depositional basin and tectono-stratigraphic terrane analysis.

During the last decade, several thousand conodont collections have been extracted from Cordilleran strata through acid digestion. Thus far, the major application of the conodont tool has been in the relative dating of often metamorphosed calcareous and siliceous rocks. Through the use of new (particularly Triassic) conodont zonations, and the adaptation of existing ones, a temporal framework for Paleozoic-Triassic strata has been constructed and is routinely used to elucidate Cordilleran geology.

Examples of significant progress in our understanding of the stratigraphy, structure, and tectonic evolution of each of the major Cordilleran terranes, and of the epicratonal autochthon are summarized.

[1] Cordilleran Division, Vancouver

MULTIDISCIPLINARY STUDIES ALONG THE SOUTHERN CORDILLERAN LITHOPROBE TRANSECT

R.R. Parrish[1], C. Spencer[1], A.G. Jones[1], M. Thomas[1] and the LITHOPROBE Southern Cordillera Working Groups

The Southern Cordillera Transect of LITHOPROBE is near completion following more than five years of multidisciplinary scientific activity. Seismic reflection data show that the Moho is remarkably planar across most of the Cordillera, despite the large structural relief resulting from Mesozoic compression and Eocene extension. Major features that have been identified by geophysical and geological methods include the Eocene Slocan Lake normal fault, Late Cretaceous to Paleocene thrust zones in Valhalla and Monashee complexes, a Cretaceous west-vergent thrust zone in the eastern Coast Plutonic Complex, a high amplitude (magmatic?) reflector in the upper crust near Holocene volcanic centres, and a near-continuous linkage of reflectors beneath the mainland Cordillera with those beneath Vancouver Island. The data constitute a nearly complete record of crustal structure from the active downgoing slab to the stable craton of Alberta, providing new insights into the tectonic evolution of the Cordillera.

[1] Continental Geoscience Division

UNDERSTANDING CANADA'S EAST COAST HYDROCARBON RESOURCE IN THE 1990S

M.A. Williamson[1]

A multidisciplinary research effort underway at Atlantic Geoscience Centre attempts to develop a quantitative understanding of the hydrocarbon charge history of Canada's east coast basins. The utility of such research will lie in the capacity of the models to predict the probable distribution, volume, and composition of discovered and remaining hydrocarbons within both well-explored and under-explored basins. Such models, ranging in scale from the molecular to the sedimentary basin, will be developed for each of four major subelements within the project: source rock, primary migration, secondary migration, and entrapment. Initially developed for high data volume areas of the Jeanne d'Arc and Sable basins, the predictive models and general process will be exportable to other less well-known basins. The models will be subsequently melded into comprehensive, numerically constrained hydrocarbon charge analyses of east coast basins. Geared chiefly to contribute to the Energy Programs strategic plan, there will be measurable impact on other elements of the GSC's core activities. The scope, current progress and five year plan of this initiative will be discussed together with implications for future resource appraisal/management.

[1] Atlantic Geoscience Centre, Dartmouth

CALCIUM- AND MAGNESIUM-RICH BRINES: A POSSIBLE ANTIDOTE TO CARBON DIOXIDE POLLUTION AND GLOBAL WARMING

H.E. Dunsmore[1]

Life flourishes on earth because surface temperatures are maintained within tolerable limits. Nature achieves this end by varying the concentration of greenhouse gases. Humankind has begun to interfere with this vital biogeochemical thermostat, primarily by releasing to the atmosphere vast amounts of fossil carbon — carbon that had been safely locked away in the lithosphere. To avoid

upsetting earth's atmothermal balance, we should either stop burning fossil fuels or start refossilizing an equivalent amount of carbon. Any geological source of carbon should be matched by a geological sink.

Nature cycles carbon back into the lithosphere either as carbonate minerals or as remnants of organic matter. Four times out of five, carbon is fossilized in the oxidized form, as calcite or dolomite. Using calcium and magnesium from subsurface, evaporite-associated brines in Ontario, Saskatchewan and Alberta, it should be possible to follow nature's example and fix the carbon dioxide produced at large point-sources as geochemically stable carbonate minerals. The principal products of such a process, precipitated calcium carbonate and hydrochloric acid, are themselves marketable industrial commodities.

[1] Mineral Resources Division

THE MOVE TOWARDS ENVIRONMENTAL GEOCHEMISTRY

C.E. Dunn[1]

In Europe and the Soviet Union the legacy of chemical pollution from poorly controlled mining and industrial development is considered so severe that many geoscientists are now focusing their efforts on the geochemistry of the environment. Fortunately, the Canadian environment is still relatively clean, and so it is timely to establish data bases of the natural distribution of chemical elements, and the processes that modify these distributions, to permit future evaluation of environmental change. GSC programs are establishing geochemical data bases, with new emphasis on "toxic" elements in sediments, waters, and coals.

Rocks form the bottom end of the food chain. The composition of rocks and their comminuted derivatives (glacial deposits, soils, sediments) governs the chemistry of groundwaters and crops, and ultimately, therefore, the quality of human health. Geochemists and health specialists are seeking links between natural metal enrichment and diseases. Other GSC activities include production of natural radioactivity maps, "forensic" investigations of hydrocarbon traces, research on acid mine drainage and acid rain, and the use of natural brines to capture CO_2 emissions.

[1] Mineral Resources Division

ONSHORE-OFFSHORE TRANSECT OF THE CANADIAN BEAUFORT SHELF: PRELIMINARY GEOLOGICAL, GEOPHYSICAL, AND GEOTECHNICAL RESULTS

S.R. Dallimore[1], D. Gillespie[1], S.M. Blasco[1], J.A. Hunter[1], A.S. Judge[1], P.J. Kurfurst[1], F.M. Nixon[1], B.R. Pelletier[1], A.E. Taylor[1], and J-S. Vincent[1]

Efficient exploitation of hydrocarbon resources from the Beaufort Shelf will require detailed knowledge of the geological and geotechnical conditions of seabed materials. In the spring of 1990, scientists and technicians from the Terrain Sciences Division and the Atlantic Geoscience Centre participated in a drilling and geophysics study along a 30 km transect from northern Richards Island to the edge of the landfast sea ice. The goals of this work were to establish the stratigraphy and ground ice content of seabed sediments and to quantify their geothermal and geotechnical properties.

Preliminary results suggest that Pleistocene sediments dominate the upper 100 m with only a thin (m thick) cover of Holocene transgressive sediments. The Pleistocene stratigraphy includes an 8 to 20 m thick marine clay which separates upper and lower sand sequences. Ice-bonded sediments with low pore water salinities and massive ice were encountered below 14 m depth in the farthest offshore borehole sited in the vicinity of an anomalous permafrost occurrence. Sediments in other offshore boreholes, in shallower water, were not ice-bonded suggesting permafrost is degrading in these areas.

[1] Terrain Sciences Division

LANDSLIDE HAZARD IN CANADA

S.G. Evans[1]

As a result of a recent collation of data on known historical landslides in Canada over the period 1840 to 1984, it has become apparent that some of the largest rapid landslide events have occurred in Quaternary materials viz. glaciomarine/glaciolacustrine sediments or volcanic rocks. Of 16 known major landslides with volumes in excess of 5×10^6 m^3 , 12 are located in the Cordillera and its margins, and 4 in the St. Lawrence Lowlands. With respect to materials, 7 occurred in Quaternary sediments and 5 in Quaternary volcanics. Of the 7 in Quaternary sediments 5 occurred in Champlain Sea Clays. The largest historical landslide in Canada is the remarkable and comparatively unknown St. Alban landslide (estimated volume 185×10^6 m^3) in Quebec which occurred in Champlain Sea clays in 1894. In 9 major landslide disasters since 1840, 5 landslides in surficial deposits caused as many as 153 deaths while those involving rock slopes caused 209 fatalities. Landslides in Canada cause many millions of dollars of damage to the economic infrastructure each year.

[1] Terrain Sciences Division

POSTERS

GEOSCIENCE SURVEYS

GIS ANALYSIS OF GEOPHYSICAL DATA FOR THE ABITIBI BELT, ONTARIO AND QUÉBEC

D. Baril[1] and J. Broome[1]

Geographical Information Systems (GIS) facilitate the integration, display, and analysis of point, vector, and gridded geoscience data. In this study, the SPANS GIS was used to evaluate the correlations between potential field data and lithology. Selected geophysical, geological, and mineralogical data were input to the GIS as well as the gridded gravity and magnetic data. The OGS/MERQ regional geological map (1:500 000) was digitized for use as the geological reference.

In addition to image processing and overlay capabilities commonly used for qualitative analysis of potential field data, GIS allow statistical analysis and modelling of relationships among the various data sets. This capability is used to test the correlations between mapped lithologies and various characteristics of the magnetic and gravity data and their derivatives such as vertical gradients. Characteristics studied include field intensity, textural direction and intensity, and spatial frequency distribution. Initial results indicate that texture is a more useful indicator of surface lithology than intensity.

[1] Continental Geoscience Division

NEW SEISMIC AND ELECTROMAGNETIC INVESTIGATIONS AT THE BUCHANS MINE, NEWFOUNDLAND

D.E. Boerner[1], C.P. Spencer[1], A.G. Jones[1], L.E. Reed[2], and J.A. Wright[3]

In a project funded by LITHOPROBE, the GSC, and BP Resources, high resolution seismic reflection profiling was carried out in conjunction with CSAMT studies at the Buchans mine in central Newfoundland. The seismic survey was conducted with two Vibroseis sources and a sweep with frequencies of 40 to 120 Hz.

A split spread of 240 channels was used, geophone separations were 10 m, and shot points were separated by 20 m. The CSAMT survey was conducted with two nearly orthogonal grounded bipole sources and all five components of the electromagnetic field were measured over the frequency band 0.5 to 4096 Hz. In all, 16 km of high resolution seismic and electromagnetic data were collected.

The excellent geological control from detailed mapping, drilling, mining, and geochemical work provide strong constraints on the near-surface geology. Thus data acquired in this region provide a test case for determining the advantages and limitations of the electromagnetic and seismic methods for mapping complicated structure in mining environments.

Processed images from both surveys will be presented with an emphasis on a comparison of the two data sets.

[1] Continental Geoscience Division
[2] BP Resources Canada, Mining Division, Toronto
[3] Memorial University, St. John's

AN INTERACTIVE 3D GRAVITY MODELLING PROGRAM FOR IBM-COMPATIBLE MICROCOMPUTERS

J. Broome[1]

Three-dimensional modelling of gravity anomalies can be used to investigate the geometry and density contrast of possible causative bodies. Compared to profile modelling (2 and 2.5 dimensional modelling), three-dimensional modelling allows the effects of more geometrically complex bodies to be studied.

G3D utilizes a graphical user interface to allow creation of polygonal bodies with constant depth and thickness. Complex shapes can be approximated with multiple bodies. The resulting gravity anomaly can then be calculated at irregularly-spaced gravity stations or on a regular program-generated grid using Plouff's algorithm. Images of the observed, calculated or residual anomaly can then be generated by interpolating the data points onto a regular grid and quantized, displaying the results.

The program is written in FORTRAN utilizing Halo graphics to run on any IBM-compatible computer equipped with a monochrome and VGA-compatible display. Cursor position can be controlled from the keyboard or using a mouse or graphics tablet.

[1] Continental Geoscience Division

NATMAP: CANADA'S NATIONAL GEOSCIENCE MAPPING PROGRAM

M.E. Cherry[1]

Canada faces a growing demand from many facets of modern society for geoscientific maps. The mineral industry demands accurate, comprehensive maps that reflect recent advances in the earth sciences, in order to counter the escalating costs of exploration and development. As well, the demand for geoscientific maps is growing rapidly in such non-traditional fields as urban, rural and wilderness land use planning; environmental assessment and protection; and groundwater resource identification and use. Rates of map production have not kept pace with this growing demand.

The Geological Survey of Canada has initiated the national Geoscience Mapping Program (NATMAP) to address this demand. NATMAP will enhance the level of geoscience mapping in Canada by coordinasting the efforts of provincial and federal government mapping agencies, academia and industry. The program will facilitate multidisciplinary regional surface mapping programs, and support thematic mapping in three dimensions where economic and scientific interests warrant. It will promote the development of national map standards, and the use of computer technologies for all components of map production.

[1] Continental Geoscience Division

PLUTONIC ASSEMBLAGES IN THE CENTRAL METASEDIMENTARY BELT OF THE SOUTHWESTERN GRENVILLE PROVINCE

L. Corriveau[1]

Based on the distribution of potassic alkaline plutons, the Central Metasedimentary Belt (CMB) of Quebec has been divided into two lithotectonic terranes extending southward into Ontario. Interterrane contrasts among pre-amalgamation plutonic suites and similarities among later ones would thus be expected. Sediment-hosted zinc mineralizations in the Adirondack and Mont-Laurier areas occur in different terranes and would not belong to the same basin. In order to alleviate the shortage of modern mapping, an impediment to mineral exploration and tectonic investigations (e.g. Lithoprobe), regional mapping has been initiated in the CMB. Mapping of the 31-J-2 sheet at 1:50 000 in collaboration with J. Martignole and mining companies (Rio Algom, SOQUEM) indicates that supracrustal rocks are similar and plutonic rocks different across the eastern boundary of the CMB. Five plutonic associations are potentially lithotectonic assemblages within and across the CMB: porphyritic monzonite and metagabbro, charnockite and anorthosite, noritic gabbro and syenite, potassic alkaline plutons, and granite. A major, possibly interterrane, shear zone has been recognized, but its regional extent is presently unknown.

1 Quebec Geoscience Centre, Ste-Foy

DEVELOPMENT OF THERMAL INSTABILITIES BENEATH THE CANADIAN CRATON: IMPLICATIONS FOR BASIN FORMATION

R.C. Courtney[1]

The development of a stable thermal lithosphere beneath continental cratons must be limited by the growth of convective instabilities. The formation and downwelling of cold thermal plumes at the lithospheric base induces a downward deformation of the surface of the craton that varies with time. The rate of subsidence and the size and width of the deflection depend critically on the rate of heat transmitted through the thermal lithosphere and the temperature dependence of mantle rheology. The temporal development of the thermal lithosphere underlying the Canadian craton is modelled with a finite difference convection code which incorporates a thermally activated viscosity. Digital animation sequences of the formation of convective instabilities are presented. The predictions of this model are contrasted with the subsidence and stratigraphic evolution of the Hudson Bay basin, to explore whether convective downwelling is a principal force driving the development of these structures.

1 Atlantic Geoscience Centre, Dartmouth

ASPECTS OF THE QUATERNARY GEOLOGY OF THE NORTHEASTERN UNGAVA PENINSULA, NORTHERN QUEBEC

R.-A. Daigneault[1]

In the northeastern section of the Ungava Peninsula, a systematic survey of glacial erosion microforms indicates that the dominant ice flow was radially northward from an area centered on Nantais Lake. Detailed surveys of cross-sections, till fabric orientation and surface boulder distribution seem to suggest the presence of a single till sheet on the peninsula associated with this phase of radial flow. However, indications of movement prior to this main flow have been observed in the northern part of the peninsula: striations on Cape Nouvelle-France and striations, grooves and a carbonate till on Charles Island could be associated with ice flow in Hudson Strait.

1 Quebec Geoscience Centre, Ste-Foy

HYDROTHERMAL CIRCULATION AND DISCHARGE IN THE ESCANABA TROUGH AND MIDDLE VALLEY SEDIMENTED RIFTS: INFERENCES FROM HEAT FLOW AND OTHER GEOPHYSICAL DATA, AND PLANS FOR OCEAN DRILLING

E.E. Davis[1], R.G. Currie[1], K. Becker[2], and H. Villinger[3]

Geophysical studies carried out in the sedimented rift valleys of the northern Juan de Fuca Ridge (Middle Valley) and southern Gorda Ridge (Escanaba Trough) have permitted the structural, sedimentary, and thermal regimes of these rare but important geological features to be defined well. At both locations the rift valleys are hydrologically "sealed" by thick distal turbidite sediments. Discharge of hydrothermal fluids and associated near-surface mineralization occur only where local permeable pathways have been created above syn- and postsedimentary volcanic intrusions and by buried volcanic edifices that are only thinly sedimented. Many questions about the source regions of the hydrothermal fluids, the flow pathways, and the subsurface mineral precipitation mechanisms remain unanswered, however. These will be studied during an extensive ODP component scheduled to begin in 1991.

1 Pacific Geoscience Centre, Sidney
2 Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science, University of Miami, Miami
3 Alfred Wegener Institut, Bremerhaven

SURFICIAL GEOLOGY AND QUATERNARY STUDIES OF PRINCE OF WALES ISLAND, ARCTIC CANADA

A.S. Dyke[1]

This poster illustrates the major components of an Arctic Quaternary mapping program conducted through three field seasons with 25 000 km of ground traversing. A Wisconsinan till sheet covers most of the island and is divided into three crosscutting morphostratigraphic units that reveal different phases of ice flow resulting from sudden shifts in flow direction accompanied by changes in basal thermal regime. Each flow phase accounts for aspects of till lithic composition which allow assessment of dispersal distances, hence of flow durations. Postglacial sea level history, reconstructed from a wealth of driftwood and whale remains, reveals a major tectonic complication of rebound resulting from reactivation of Boothia Arch. Despite this, emergence curves are of normal form. The wood and whales also reveal changing patterns of oceanic circulation and sea ice severity during the Holocene including establishment of the modern circulation regime 8500 years ago.

1 Terrain Sciences Division

A CROSS-SECTION OF THE SOUTHWESTERN GRENVILLE PROVINCE FROM REFLECTION DATA RECORDED IN LAKES ONTARIO, ERIE AND HURON

D.A. Forsyth[1], B. Milkereit[1], W.J. Hinze[2] and R.F. Mereu[3]

Over 1300 km of newly licensed reflection data in the Great Lakes provide first images of basement structures along a cross-section of the southwestern Grenville Province. Seismic images from lines in Lake Ontario portray a cross-section of the Central Metasedimentary Belt (CMB) dominated by a remarkable series of easterly dipping, apparently folded thrust sheets. Lake Erie data provide a structural section from the CMB across most of the Central Gneiss Belt (CGB). In contrast to Lake Ontario, about 20% of the Lake Erie data are characterized by southwesterly dipping reflections from beneath the Phanerozoic sediments. Lake Huron data image structural features near the Grenville Front. The interpretation of basement structures beneath southern Lake Huron is complicated by (a) unknown tectonic effects near the junction of the Grenville Front and the mid-continent rift, (b) a major circular structure beneath Lake Huron (CAN-AM structure), and (c) unknown tectonic developments within the western CGB.

1 Continental Geoscience Division
2 Purdue University, Indiana
3 University of Western Ontario, London

DEVELOPMENT OF A DIGITAL DATA BASE FOR CANADA'S NATIONAL GEOCHEMICAL RECONNAISSANCE GEOCHEMICAL DATA: PROGRESS, APPLICATIONS, AND OUTLOOK

P.W.B. Friske[1], S.W. Adcock[1], and M.W. McCurdy[1]

The goal of Canada's National Geochemical Reconnaissance (NGR) program is to establish and maintain a nationally consistent geochemical drainage data base. Toward this end, systematic surveys have been conducted since 1973. To date (1991), more than 200 surveys have been completed to NGR standards, representing 180 000 sites, covering about 2.1 million square kilometres throughout Canada. At present, digital data for each survey are available on floppy disks.

To simplify access to the broad range of geochemical information, the Exploration Geochemistry Subdivision of the Mineral Resources Division, using ORACLE RDBMS software, is creating a data base containing all the NGR data. Benefits of the data base include consistent, improved and simplified storage of data, plus the ability to rapidly retrieve data as needed for special projects or outside requests. The data are stored in a fully relational format, thus allowing retrieval by ordinary SQL statements. To make the data even more accessible, a menu-driven retrieval system has been designed to handle the most common types of requests. By mid-1991 the data base will be able to supply digital geochemical information for large regions of Canada.

1 Mineral Resources Division

QUEBEC-LABRADOR GEOCHEMICAL TRANSECT, JAMES BAY TO THE LABRADOR SEA, 53-55$N

R.G. Garrett[1], M. Beaumier[2], and P.H. Davenport[3]

Regional geochemical data sets arising from centre-lake bottom sediment surveys undertaken by the James Bay Corporation, Québec Ministère de l'Énergie et des Ressources, and the Geological Survey of Canada under the Canada-Newfoundland-Labrador Mineral Development Agreement have been compiled. The surveys, undertaken between 1977 and 1989, used different methods of chemical analysis and are not directly comparable. Research work undertaken by the authors has shown that the use of a normalized rank transform permits the preparation of coherent regional geochemical maps. The procedures for compilation are described, and the methodology developed is demonstrated by maps of the Ni and U distribution across the 1300 km x 200 km transect.

The broad geochemical patterns based on the median values for 25 km x 25 km cells reveal the major, and many of the minor, geological features related to the crustal and metallogenic development of the region. The geological and geochemical correlation of the features exhibited by these maps is discussed.

This work was undertaken in part as a contribution to the International Geological Correlation Programme's Project 259, "International Geochemical Mapping" as a demonstration that divergent regional geochemical data sets can be compiled.

1 Mineral Resources Division
2 Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, Quebec
3 Newfoundland and Labrador Department of Mines and Energy, St. John's

PLATE REORGANIZATION: A CAUSE OF RAPID LATE NEOGENE SUBSIDENCE AND SEDIMENTATION AROUND THE NORTH ATLANTIC

F.M. Gradstein[1], S. Cloetingh[2], H., Kooi[2], A.C. Grant[1], and M.A. Kaminski[3]

Subsidence analysis of wells in the central North Sea and Labrador-Grand Banks and off the West Greenland, Scotian shelf, and United States Atlantic margins shows distinct correlation patterns. A significant departure from the overall decrease in subsidence for the Pliocene occurs in many wells, when the rate is found to have increased one or more orders of magnitude from Oligocene/Miocene rates. More basinward sites experienced up to four times larger subsidence rates in the late Neogene than in the Oligocene/Miocene, with a peak in the Pliocene. Wells at the basin edge experienced much less subsidence or showed uplift. Major reorganizations of spreading direction and rate occurred during the Pliocene along the entire Atlantic spreading system, possibly in conjunction with more global changes in plate motions. We propose that the associated changes in intraplate stress caused the excess margin subsidence. Relative uplift along basin edges is consistent with this mechanism of relative movement and may explain apparent eustatic changes in sea level.

1 Atlantic Geoscience Centre, Dartmouth
2 Institute of Earth Sciences, Free University, Amsterdam
3 Dalhousie University, Halifax

BEDROCK GEOLOGY STUDIES, GULF OF ST. LAWRENCE

A.C. Grant[1] and B.V. Sanford

Cruises in the Gulf of St. Lawrence by the Atlantic Geoscience Centre since 1971 have recovered approximately 13 000 km of high resolution reflection seismic profiles. These data are being analyzed in conjunction with some 40 000 km of industrial multichannel seismic records to produce a revised map of bedrock geology for the Gulf of St. Lawrence, and structure and isopach maps of subsurface geology. These maps will be part of the "Basin Atlas"in preparation for this region.

A significant result indicated by the preliminary synthesis of these data sets is that Carboniferous strata of the Magdalen Basin extend somewhat farther northward than previously recognized. In the northwestern part of the gulf this may superimpose structured and reservoir-rich Carboniferous sequences on potential source rocks of the Anticosti Basin, and present additional targets for hydrocarbon exploration.

[1] Atlantic Geoscience Centre, Dartmouth

COMPARISON OF REFLECTION PATTERNS IN THE SWISS ALPS, NORTHERN APPALACHIANS, AND SOUTHEASTERN CANADIAN CORDILLERA

A.G. Green[1], L. Levato[2], P. Valasek[3], L. Dubois[2], R. Olivier[2], S. Sellami[2], J-J. Wagner[2], B. Milkereit[1], and C. Spencer[1]

Seismic reflection sections recorded across the Swiss Alps are similar in many respects to those recorded across the thrust/fold belts of the northern Appalachians and the southeastern Canadian Cordillera. In all three mountain ranges, the deep seismic reflection data have imaged thin thrust sheets stacked on top of ancient continental margins, large wedges that have influenced styles of deformation, and deep-penetrating backthrusts or backfolds. Transport of thrust sheets in the Appalachians and Canadian Cordillera occurred mostly along major crustal décollements. No extensive décollement surfaces have been reported previously for the European Alps, but on new coherency-filtered explosion data there is evidence that such structures do occur beneath the orogen. At greater depth, the Alps are distinguished by strong Moho reflections and a major crustal root. Although depth to Moho is poorly resolved beneath the Canadian examples, models based on low-resolution seismic refraction data include a zone of thickened crust beneath the Rocky Mountain Trench, and there is now support for this interpretation on coherency-filtered seismic sections.

[1] Continental Geoscience Division
[2] GRANSIR, Institut de Géophysique, Université de Lausanne, Lausanne
[3] Institut für Geophysik, ETH-Hönggerberg, Zürich

PC-BASED APPLICATIONS DEVELOPED TO PRODUCE NATIONAL GEOCHEMICAL RECONNAISSANCE OPEN FILES

H. Gross[1], P.W.B. Friske[1], and M.W. McCurdy[1]

The last few years have seen, in conjunction with significant price decreases, considerable growth in the use and capabilities of personal computers (PCs). Personal computers are now used by the Exploration Geochemistry Subdivision of the Mineral Resources Division at all stages in the production of geochemical Open File reports, from data input and verification, to publication on paper and disc, and mapping. Geochemical data are now available in a form that allows clients to import data into PCs using commercial software.

Substantial savings have been made by eliminating rental charges on a mainframe computer and purchasing PCs and accessory hardware. At the same time, other than for mapping applications, the flexible PC-based system developed in-house has proven to be superior to the previous mainframe-based system of Open File publication. Plans for the future include growth in networking, map production and the publication of software tools that allow clients to print their own maps based on the variables of importance in a particular application.

[1] Mineral Resources Division

DYNAMIC GRAVITY - FROM SEA TO AIR

J.F. Halpenny[1], R.V. Cooper[1], R.J. Beach[1], and T.R. Flint[1]

The Geophysics Division has been operating a dynamic gravity meter since the early seventies, and has covered much of the east and west coast offshore areas. The original analog gravity computer was replaced by a digital one and finally by a lap-top personal computer. Omega navigation and dead reckoning have been replaced by loran and now GPS. All of these factors have led to an increase in survey accuracy. In the last year, two separate tests have shown that the meter can operate in an aircraft, and remarkable increases in survey speed and flexibility are anticipated.

[1] Geophysics Division

SNOWBIRD TECTONIC ZONE, NORTHERN SASKATCHEWAN: A GEOLOGICAL WINDOW ONTO A 3000 KM LONG GEOPHYSICAL ANOMALY

S. Hanmer[1] and Shaocheng Ji[1]

Snowbird tectonic zone is marked by a 3000km long linear gravity and aeromagnetic anomaly extending from the Canadian Rockies, possibly as far as northern Québec. In northernmost Saskatchewan it is geologically expressed as a triangle of penetratively developed high grade mylonites — Tantato domain. A newly initiated program of structural mapping has already shown that supposed supracrustal rocks of the Tantato Domain comprise a footwall of steeply dipping granulite and upper amphibolite facies mylonites overlain by an hanging wall of granulite mylonites, all derived from layered mafic, tonalitic and granitic plutonic rocks and migmatitic protoliths. The footwall comprises two kinematic sectors, defined on the basis of syn and post-thermal peak structures: dextral in the west and sinistral in the east. The hanging wall was initially emplaced as a thrust sheet. Subsequently, positive feedback was established between post-granulite facies extensional(?) movements and associated syntectonic granite emplacement at the hanging wall - footwall interface. The kinematically complex Tantato domain may lie at the northeastern end of a 300 by 100 km crustal scale "boudin" structure subjected to bulk pure shear.

[1] Continental Geoscience Division

LINCOLN SEA AEROMAGNETIC SURVEY: PROGRESS IN FLYING, COMPILATION, AND INTERPRETATION

D. Hardwick[1], D. Marcotte[1], D.J. Teskey[2], D.A. Forsyth[3], R.F. MacNab[4], B. Nelson[5] and M. Macpherson[5]

An aeromagnetic survey of the Lincoln Sea was initiated in 1989, jointly funded by the Institute for Aerospace Research (IAR), the Defence Research Establishment Pacific (DREP), and the Geological Survey of Canada (GSC). The survey was flown with the triple magnetometer and multinavigational system IAR Convair 580. Approximately 45 percent of the 20 000 km survey was flown in 1989 and a further 40 percent in 1990. The remainder will be completed in 1991. Despite problems encountered with navigation and flight path recovery with the 1989 data, due to limited Global Positioning System (GPS) coverage and problems encountered with the GPS receiver, the availability of the Global Navigation System (GNS) and inertial data has resulted in a data set that is of great value in understanding the complex geology of the area. GPS was greatly improved for the 1990 survey. Preliminary levelling of the existing data has been carried out by the participants.

General features in the data have been identified with shelfward extensions of the regional geological structures of the Northern Ellesmere magmatic belt, the Hazen Fold Belt, and the transition from the Ellesmere Island shelf to the Lomonosov Ridge. The relatively smooth magnetic field over the eastern Lincoln Sea appears anomalous in view of the major tectonic features hypothesized for Nares Strait.

1 Institute of Aerospace Research
2 Geophysics Division
3 Continental Geoscience Division
4 Atlantic Geoscience Centre, Dartmouth
5 Defence Research Establishment Pacific

AIRBORNE GAMMA RAY SPECTROMETER SURVEY OF THE SNOW LAKE AREA, MANITOBA, 1990

R.J. Hétu[1]

Airborne gamma ray spectrometric data were acquired over a study area in the Flin Flon-Snow Lake area of Manitoba, as part of the GSC Exploration Science and Technology Program (EXTECH), an integrated multidisciplinary study directed toward improving exploration for base metals.

The survey provides a geophysical data set covering a portion of this greenstone belt that contains several base metal deposits. These data will be used in conjunction with other geophysical, geochemical, and geological data to develop new interpretation techniques and demonstrate new approaches to base metal exploration.

The results of this gamma ray survey are being released as GSC Open File 2300.

1 Mineral Resources Division

GEOLOGY OF NORTHERN WOPMAY OROGEN AND COPPERMINE HOMOCLINE, NORTHWESTERN CANADIAN SHIELD, N.W.T.

R.S. Hildebrand[1]

The Coronation Supergroup, eastern Wopmay orogen (1.9 Ga), unconformably overlies the rifted western margin of the Archean Slave craton and constitutes a shelf-rise and overlying foredeep succession that was tectonically shortened, transported eastward along a basal décollement, and intruded by 1.90 to 1.88 Ga mafic to siliceous magmas during accretion of a 2.4 to 1.9 Ga arc-bearing microcontinent. Eastward subduction following collision led to continental arc magmatism (1.88 to 1.86 Ga), oblique folding of arc rocks, intrusion of granitic plutons (1.86 to 1.84 Ga), and east-west compression resulting in widespread conjugate transcurrent faults.

Unconformably overlying Archean and Proterozoic rocks of Wopmay orogen are Coppermine homocline (1.7 to 0.8 Ga) Hornby Bay (1.66 Ga), Dismal Lakes (both siliciclastic to carbonate successions), Coppermine River (1.27 Ga flood basalts, fluvial sediments, and basaltic lava flows), and Rae (sandstones, shales, and carbonates, intruded by the 0.75 Ga gabbroic Coronation Sills). Eastward- to southward-vergent thrust faults in the Coppermine River Group may be related to a subsurface Proterozoic thin-skinned thrust-fold belt located to the west.

1 Continental Geoscience Division

PRELIMINARY GEOLOGICAL MAP OF THE CANADIAN SHIELD (1:5 000 000) SCALE

P.F. Hoffman[1], K.D. Card[1], and A. Davidson[1]

Abstract not submitted

1 Continental Geoscience Division

MAGNETOTELLURIC STUDIES ALONG THE LITHOPROBE SOUTHERN CORDILLERAN TRANSECT

A.G. Jones[1], R.D. Kurtz[1], D.E. Boerner[1], J.A. Craven[1], G.W. McNeice[1], J.M. DeLaurier[2], and D.I. Gough[3]

Preliminary results of 80 magnetotelluric (MT) sites collected during the summer and fall of 1990 as part of the LITHOPROBE Southern Cordillera Transect will be presented. These data augment a large data base of electromagnetic responses in the Southern Canadian Cordillera. The 1990 MT survey extends areally from the Coast Plutonic Complex eastward to the Cordilleran Foreland Thrust Belt and investigates to depths corresponding to the upper mantle. The three-dimensional MT coverage of this region will make possible a more rigorous interpretation of the electromagnetic response than previously obtainable with two-dimensional surveys.

The cover sequences in this region are detached from the basement hindering the use of surface faults and folds to constrain the basement dynamics. The MT data suggest the electrical nature of the basement is, in part, structurally controlled. The deep information derived from this survey should therefore impose additional constraints on the behaviour and state of the basement and mantle across British Columbia.

1 Continental Geoscience Division
2 Pacific Geoscience Center, Sydney
3 University of Alberta, Edmonton

HIGH RESOLUTION SEAFLOOR SURVEYS: BASELINE DATA FOR ENVIRONMENTAL ASSESSMENT

H. Josenhans[1] and P. Moir[1]

The Atlantic Geoscience Centre has undertaken a study of the marine geology adjacent to the Great Whale River and Little Whale River outflows in order to assess the potential environmental impact of the proposed Great Whale River hydroelectric power project. A combination of subsurface seismic reflection profiles (Huntec Sea Otter boomer and 3.5 kHz), sidescan sonograms, and short (m) gravity cores allow us to define the dynamics, regional distribution, and volume of the various Quaternary sedimentary sequences offshore. The data also allow us to map the glacial and postglacial sediment distribution and determine the style of glaciation and direction of glacial flow.

Sediment dispersion from the rivers into the marine environment is strongly influenced by local bottom currents which are directed by the complex seafloor topography (mesas and steep valleys) of the region. Local slumping along steep gradients and sediment remobilization due to the scouring by bottom currents add to the complexity of sediment dispersal from the river mouths.

1 Atlantic Geoscience Centre, Dartmouth

A NEW METHOD FOR THE COMPUTATION OF EQUIVALENT DENSITY

P. Keating[1]

Equivalent density mapping is a mathematical technique to transform a Bouguer gravity anomaly map into an equivalent density map, which can be more easily related to geology than the original Bouguer map. It is analogous to susceptibility maps used in magnetic interpretation. These types of transformations are usually calculated by means of linear filtering. A new technique based on the Walsh Transform has been developed. The main advantages are that it results in sharp transitions between different density units and that the size of the density blocks can be selected by the user. Two examples from the Canadian Shield are presented. One, from the Noranda-Val d'Or area, shows that the cause of the gravity anomalies is from within the first five kilometres of the crust. This is consistent with the results obtained from LITHOPROBE. The other is from a gravity high located 75 km southeast of the Grenville Front, east of the Manicouagan reservoir, Quebec.

1 Geophysics Division

AEROMAGNETIC TOTAL FIELD, GRADIOMETER AND VLF-EM SURVEY, SNOW LAKE, MANITOBA

F. Kiss[1], J. Tod[1], P.E. Stone[1], B. Ellis[1], D.J. Teskey[1], and E.E. Ready[1]

In Manitoba, a vertical gradient survey was flown over the highly prosperous gold and base metal producing areas surrounding Snow Lake. The mapped aeromagnetic data provided useful structural detail to assist in the geological mapping of the metavolcanic-sedimentary rocks of the Flin Flon greenstone belt and adjacent metamorphic rocks of the Kisseynew Gneiss Complex to the north. Differences in the magnetic susceptibility of lithological units provided sufficient contrast to allow the airborne instrumentation to locate contacts and trace some formations for considerable distances.

1 Geophysics Division

KIMBERLITES OF SOMERSET ISLAND, DISTRICT OF FRANKLIN, N.W.T.

B. Kjarsgaard[1] and T.D. Peterson[2]

The kimberlite field of Somerset Island is the best exposed and probably the largest in Canada. Seven Cretaceous (ca. 88 Ma) kimberlite diatreme/dyke complexes which intruded early Paleozoic limestones on Somerset Island were sampled in July 1990. The Batty Bay complex, which contains 20 to 30 separate intrusions (at least 2 are diamond bearing), has been mapped and sample locations, xenolith types, and localities, etc. are being digitally compiled into maps and linked data bases. Results of 1990 field work indicate that crustal and mantle xenoliths (12 cm) are more abundant there than previously thought. Types of mantle xenoliths include sheared and nondeformed dunites and garnet and spinel lherzolites. Crustal xenoliths are of limestone and Precambrian, amphibolite grade crystalline basement. Results from geothermobarometry, geochemistry, radiogenic isotope measurements, and U-Pb age dating will be incorporated into the data base and used to deduce conditions in the lower crust and deep upper mantle at 88 Ma. A related study of the Prince Albert field, which is of similar age, will provide contemporary data for samples of the Canadian lithosphere spearated by thousands of kilometres.

1 Mineral Resources Division
2 Continental Geoscience Division

SUB-PALEOROIC GEOLOGY OF THE CORMORANT LAKE MAP AREA, MANITOBA

L.J. Kornik[1], J.B. Dugal[1], and B.B. Blair[2]

The Cormorant Lake Project, funded under the Canada-Manitoba Mineral Development Agreement, was designed to map sub-Paleozoic geology adjacent to the Flin Flon greenstone belt. The objective is to assist mineral exploration of shallow Precambrian basement. Aeromagnetic gradiometer and total field maps have been used along with geological maps of the Flin Flon belt and drill-hole data to extrapolate the Precambrian geology southward. A new geological map of the Cormorant Lake area extends the Snow Lake-File Lake volcanic-sedimentary rocks in the east to the southern limits of the map. A large granitic body in the lower central area of the map indents the western boundary of the Snow Lake-File Lake group of rocks eastward. A zone of mainly syntectonic intrusives and related gneisses separates the Snow Lake-File Lake assemblage from the Flin Flon volcanic-sedimentary rocks. This mobile zone also separates the latter and the central granite, and truncates the eastern end of the large Sturgeon Weir structural boundary fault. The fan of Flin Flon volcanic-sedimentary rocks and the many contained block-bounding faults splay from and wedge into the linear zone along the western edge of this mobile syntectonic area.

1 Continental Geoscience Division
2 Geoscience Information Division

LIMS: A LONG PERIOD INTELLIGENT MAGNETOTELLURIC SYSTEM

R.D. Kurtz[1], D.E. Boerner[1], A.G. Jones[1], R. Charbonneau[1], K. Harding[1], J.A. Parmelee[1], and D.F. Trigg[1]

A low-power, microprocessor-controlled long period magnetotelluric system has been developed for unattended recording of data in the period range from 15 Hz to 2 days.

It is designed to be small (40 cm x 28 cm x 25 cm) and portable (5 kg including the internal battery pack for memory backup). Recording time is limited only by the memory (5 Mbyte) and the power source.

The magnetic sensor is a three-component ring core fluxgate (sensitivity of 0.016 nT /RHz mounted with a levelling assembly in a waterproof cylinder.

The system incorporates selectable digital low-pass filtering and decimation which permit a wide variety of recording bands and sampling rates.

Data are transferred from the LIMS system via an RS232 port, usually to IBM-compatible personal computers.

Preliminary hardware and software plans for the second generation of LIMS include a 32 Mflop DSP (Digital Signal Processor) chip. The DSP-based system will undertake real time data analysis, time series data quality evaluation, and recording in an number of frequency bands to reduce the data storage requirements for extended deployments.

1 Continental Geoscience Division

NARSAJUAQ TERRANE, UNGAVA PENINSULA, QUEBEC: TECTONIC HISTORY OF AN EARLY PROTEROZOIC MAGMATIC ARC IN THE UNGAVA OROGEN

S.B. Lucas[1], M.R. St-Onge[1], J.M. Dunphy[2], and R.R. Parrish[1]

Narsajuaq terrane is an assemblage of metasedimentary and metaplutonic rocks which was accreted to the Superior Province. Metaplutonic rocks include an older layered unit of tonalite (1863 Ma) and quartz diorite which is intruded by sheets of granodiorite (1861 Ma), quartz diorite (1844 Ma), monzogranite (1836-1834 Ma), and tonalite (1830 Ma). Metasedimentary rocks include semipelite, quartzite, pelite, ironstone, marble, and calc-silicate rock. Detrital zircons from a quartzite sample indicate erosion of both Archean and 1863-1830 Ma rocks followed by deformation and metamorphism ca. 1830 Ma. The terrane records an early episode of synmagmatic, granulite grade metamorphism (1825 Ma) and dextral transcurrent deformation prior to accretion as a wedge at the base of the Cape Smith Thrust Belt. In total, Narsajuaq terrane appears to record 1863-1830 Ma arc magmatism, coeval underplating of subducted sedimentary rocks derived in part from the arc itself, and post-1825 Ma collision with the Superior Province.

1 Continental Geoscience Division
2 Université de Montréal, Montreal

DIP AND DEPTH EXTENT OF AN INCLINED PLANAR GEOLOGICAL BOUNDARY DERIVED FROM HORIZONTAL DERIVATIVES OF AN UPWARD-CONTINUED GRAVITY PROFILE

P.H. McGrath[1]

Computer and graphical methods were developed to derive the dip, vertical extent, and location of a truncated horizontal-plate model from its gravity profile. The methods are based on lateral offsets of the zero-crossover point of second horizontal derivatives of a gravity profile which has been upward-continued over a fixed interval to several elevations above ground level. Upward-continuation and horizontal derivation are achieved by Fourier techniques. Application requires that the distance to the upper surface of the model be known. Numerical tests indicate useful results are obtained when both the length of the gravity profile, and the finite-strike length of the model are at least three times the maximum depth extent of the model. Random noise with standard deviations up to 0.3 mGal are tolerated given an anomaly amplitude of 70 mGal. An interpretation example from the Trans-Hudson orogen of central Manitoba indicates that the Kisseynew metasedimentary gneisses extend over a vertical distance of 15 to 18 km, and are separated from the Baldock Batholith to the north by a near-vertical boundary.

1 Continental Geoscience Division

THE SAINT-MAURICE TECTONIC ZONE: A MAJOR STRUCTURE OF THE CENTRAL GRENVILLE OROGEN, QUEBEC

L. Nadeau[1] and D. Corrigan[2]

The Saint-Maurice tectonic zone is a regional-scale easterly dipping mid- to deep crustal ductile shear zone that separates the allochthonous monocyclic belt (AMB) on the west from the Laurentides park plutonic complex, part of the allochthonous polycyclic belt (APB), to the east.

A section across this structure shows that its eastern margin is a steeply dipping zone of subhorizontal sinistral shearing. Farther to the west, the shear zone dips gently to the east and projects structurally above the AMB. Kinematic constraints suggest that the shear zone is the product of northwest-directed compression. However, the large-scale tectonic flow pattern is complex and reflects changing boundary conditions.

Published regional interpretations of the southwestern part of the Grenville orogen show the AMB to be overthrusted onto the APB. Although overthrusting is well established in western Quebec and Ontario, our observations at the Saint-Maurice tectonic zone show that the history of the eastern border of the AMB does not fit such a simplified model.

1 Quebec Geoscience Centre, Ste-Foy
2 Ottawa-Carleton Geoscience Centre, Ottawa

A PRELIMINARY MAGNETIC ANOMALY MAP OF THE ARCTIC PRODUCED FROM DIGITAL DATA

G. Oakey[1], K.G. Shih[1], R.F. Macnab[1], J. Verhoef[1], and S.P. Srivastava[1]

Within the last two years a project has been underway to compile magnetic data from the Arctic and North Atlantic regions to produce a comprehensive data base to be used for advanced analyses and the production of high quality maps. Data have been received from many international agencies in both original profiles and digital grids. These data have been combined using various conversion and adjustment techniques to produce a data base in excess of 20 million original observations supplemented by grid sets covering a similar sized area.

This poster features a 1:6 million scale map of all data north of 60$N and to date is the most comprehensive magnetic anomaly map of the Arctic region. The data sets still require further adjustment and levelling, and there remains important gaps where data are not yet available. However, the map serves a useful purpose by focusing attention on the blank areas that need to be filled, whether by contributions of existing data or by future surveys.

1 Atlantic Geoscience Centre, Dartmouth

THE CONODONT AS A TOOL IN CORDILLERAN GEOSCIENCE

M.J. Orchard[1]

A conodont is a remarkably versatile phosphatic microfossil with highly variable age-diagnostic morphology, temperature-dependent colour (CAI), a crystallinity that changes with diagenetic/metamorphic effects, and trace element/isotopic chemistry through which paleo-oceanographic conditions and absolute age may be determined. The extinct animal that bore the tooth-like elements was environmentally and paleogeographically differentiated, thus facilitating use of conodonts in the depositional basin and tectono-stratigraphic terrane analysis.

During the last decade, several thousand conodont collections have been extracted from Cordilleran strata through acid digestion. Thus far, the major application of the conodont tool has been in the relative dating of often metamorphosed calcareous and siliceous rocks. Through the use of new (particularly Triassic) conodont zonations, and the adaptation of existing ones, a temporal framework for Paleozoic-Triassic strata has been constructed and is routinely used to elucidate Cordilleran geology.

Examples of significant progress in our understanding of the stratigraphy, structure, and tectonic evolution of each of the major Cordilleran terranes, and of the epicratonal autochthon are summarized.

1 Cordilleran Division, Vancouver

MAPPING OF QUATERNARY SEDIMENTS NEAR KAPUSKASING, ONTARIO, WITH A HELICOPTER ELECTROMAGNETIC SYSTEM

G.J. Palacky[1], J.S. Holladay[2], and P.W. Walker[2]

Results of test surveys in northeastern Ontario demonstrate that multifrequency helicopter electromagnetic (EM) surveys can be effectively used in mapping of Quaternary sediments. Airborne geophysical surveys are inherently cost-effective over large areas. Statistical analysis of electrical properties of clay, till, and sand layers has shown that all three sediment types have distinct conductivities. Therefore, lithology can be determined from conductivity maps or pseudosections. Correlation of airborne and ground EM data with the results of Rotasonic drilling has indicated that determinations of conductivity of overburden are reliable in most situations. Estimates of overburden thickness, which is another parameter of interest, critically depend on the quality of raw data and the type of interpretation technique used. Two methods have been used to process helicopter EM data: a) inversion based on singular value decomposition; and b) centroid depth approach developed by P. Sengpiel of Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe. While the second method appears more robust, both are sensitive to levelling errors. The poster depicts field examples obtained in different geological situations along the Kapuskasing transect.

1 Mineral Resources Division
2 Aerodat Ltd., Toronto

MULTIDISCIPLINARY STUDIES ALONG THE SOUTHERN CORDILLERAN LITHOPROBE TRANSECT

R.R. Parrish[1], C. Spencer[1], A.G. Jones[1], M. Thomas[1] and the LITHOPROBE Southern Cordillera Working Groups

The Southern Cordillera Transect of LITHOPROBE is near completion following more than five years of multidisciplinary scientific activity. Seismic reflection data show that the Moho is remarkably planar across most of the Cordillera, despite the large structural relief resulting from Mesozoic compression and Eocene extension. Major features that have been identified by geophysical and geological methods include the Eocene Slocan Lake normal fault, Late Cretaceous to Paleocene thrust zones in Valhalla and Monashee complexes, a Cretaceous west-vergent thrust zone in the eastern Coast Plutonic Complex, a high amplitude (magmatic?) reflector in the upper crust near Holocene volcanic centres, and a near-continuous linkage of reflectors beneath the mainland Cordillera with those beneath Vancouver Island. The data constitute a nearly complete record of crustal structure from the active downgoing slab to the stable craton of Alberta, providing new insights into the tectonic evolution of the Cordillera.

1 Continental Geoscience Division

A GEOLOGICAL TRANSECT OF THE MINTO SUBPROVINCE, SUPERIOR PROVINCE, ACROSS THE UNGAVA PENINSULA, QUEBEC

J.A. Percival[1], K.D. Card[1], R.A. Stern[1], N.J. Bégin[2], and J.K. Mortensen[1]

The Minto Subprovince is a 450 km wide, dominantly plutonic region with north-northwest structural trends. A 400 km long transect from Hudson to Ungava Bay crosses four distinct lithotectonic domains, from west to east: 1) Tikkerutuk terrane, containing granodiorite and granite with hornblende-biotite assemblages; 2) Lake Minto terrane, with metasedimentary and metavolcanic remnants cut by orthopyroxene-bearing granodiorite and granite; 3) Goudalie terrane of predominant tonalite, with supracrustal relics and deformed mafic dykes; and 4) Utaslik terrane consisting of granodiorite and granite with both hornblende-biotite and pyroxene-bearing assemblages. Terranes 2) and 3) have independent lithotec-

tonic histories prior to emplacement of the regional calc-alkaline granodiorite suite 2.72 Ga ago and have limited mineral potential within supracrustal remnants.

1 Continental Geoscience Division
2 University of Calgary, Calgary

AUTOMATED DEPTH ESTIMATION FROM GRIDDED POTENTIAL FIELD DATA

M. Pilkington[1], W.R. Roest[1], and J. Verhoef[2]

Two recently developed 3-D methods for the automated estimation of source positions and depths are 3-D Euler and Analytic Signal approaches. These methods can be applied to gravity as well as magnetic data, and in the case of magnetic data do not require reduction to the pole. Both methods use the derivatives of field data in x, y, and z directions. In the absence of measured gradients, frequency domain techniques can be used to obtain them. Special care should, however, be given to the creation of the grid, as gridding artifacts may lead to severe errors in the depth estimates.

The two methods produce estimates of source geometry and depth, which can be easily displayed, and define structural trends, with the added dimension of depth.

An example is given from the North American gridded magnetic data set, across a recently discovered feature in Lake Huron that was identified as a possible impact crater.

1 Geophysics Division
2 Atlantic Geoscience Centre, Dartmouth

CHALLENGES OF SEAFLOOR MAPPING IN FRONTIER REGIONS

D.J.W. Piper[1], B. MacLean[1], H. Josenhans[1], and P. Mudie[1]

Marine frontier areas include deep-water areas adjacent to Canada and continental shelves of arctic and subarctic regions. There is a demand for seafloor geological maps in frontier regions for a variety of purposes, but principally at present as baseline information for environmental assessment. Demands in such areas are commonly unexpected: information for wildcat oil wells, deep-water telecommunications routes, sovereignty issues, and potential National Parks have in the past arisen in areas where mapping had been inadequate or non existent.

Commonly, the geological processes and sediment distribution in such frontier areas is quite different from those in the better known southern coastal zone and shelves. Experience from these better known areas cannot be extrapolated to frontier areas. In deep water and ice-covered waters there are, in addition, severe technological constraints on mapping and geological interpretation. As a result, a long lead time is needed to develop both technological competence and scientific concepts. At a time when resources are limited, cost-effective work requires close collaboration with colleagues overseas working in similar environments.

1 Atlantic Geoscience Centre, Dartmouth

GEOSCIENCE APPLICATIONS OF DIGITAL ELEVATION MODELLING TO REGIONAL STRUCTURAL ANALYSIS

A.N. Rencz[1] and G.P. Watson[1]

The Geomathematics Section has developed procedures to convert vector files of topographic data into digital elevation models (DEMs). The first step is to strip contour and shoreline information from master files obtained from Surveys, Mapping and Remote Sensing Sector of EMR. Using commercially available software (PANACEA), a set of Delaunay triangles are generated linking all adjacent elevation points. Derivatives are calculated between elevations in each triangle and an interpolation is used to grid the data to a user-specified cell size. The final product is a raster image with elevation values for each pixel (cell) which can be integrated with other data such as digital geological maps or remotely sensed imagery.

Examples of the integration of DEMs with geological and remotely sensed data are presented for areas in northern British Columbia and the Cape Breton Highlands. The DEMs are used to add perspective to LANDSAT TM, airborne radar, and geological maps to enhance the identification and interpretation of regional structure.

1 Mineral Resources Division

STRUCTURAL ASPECTS OF NORTH AMERICA IN THE CONTEXT OF THE WORLD BOUGUER ANOMALY MAP

W.R. Roest[1], J.D. Rupert[1], R.A.F. Grieve[1], and A.K. Goodacre[1]

A colour Bouguer anomaly map of the world's oceans has been compiled using SEASAT derived, marine free air gravity data and ETOPO5 ocean bathymetry. The offshore Bouguer anomalies were calculated for each 5 foot by 5 foot grid cell assuming densities of 1.03 g/cm^3 for salt water and 2.99 g/cm^3 for oceanic crust. The Bouguer reduction emphasizes lateral density variations, due to variations in rock composition and/or thermal effects.

In the oceanic areas, fast and slow spreading mid-ocean ridges are clearly seen, as well as steps in the Bouguer field that reflect differences in density and thickness (age) across fracture zones.

The map shows interesting continuations of features across both the active and the passive margins of the North American continent. One example is the alignment of Mendicino Fracture Zone with the Snake River low. Another is the Grenville Front, disrupting the Labrador passive margin, and continuing into the Cartwright Fracture Zone.

1 Geophysics Division

COMPUTERIZED FIELD MAPPING APPLICATIONS: NORTHEASTERN CANADA

M. Schau[1] and B. Brodaric[1]

Transformation of field data into digital form during the field season provides the field geologist with great flexibility in planning traverses while in the field, and capability for rapid production of preliminary maps. There is no saving of time while entering data, but subsequent handling of the field data is facilitated by its digital form. OGS FIELDLOG, a DOS-based software package specifically

designed to store, process, and display map-related data, was evaluated by the GSC last summer and was judged to be an acceptable tool. Both a hardware-hungry, fully-featured version and a low-end, minimal implementation will be exhibited. Both of these can generate and manipulate digital data sets in field settings. As usual, power and flexibility is traded for convenience and ease of use. Preliminary computer-drafted maps of several northeastern Arctic areas, at different scales, and generated for differing purposes — including a compilation of past data, a representation of this summer's field project, and working field documents — are displayed.

It would appear that the geological interpretative phase rather than the production phase will be the rate-determining step in publishing maps, once digital methods such as this are widely implemented.

1 Continental Geoscience Division

EVOLUTION OF THE ARCTIC AND NORTH ATLANTIC OCEANS

S.P. Srivastava[1], W.R. Roest[2], and S. Lévesque[3]

A plate kinematic solution for the North Atlantic and Arctic is derived using magnetic anomaly and fracture zone data from the North Atlantic Ocean, Labrador Sea, Norwegian-Greenland seas, and Eurasian Basin. The evolutions of the North Atlantic and Arctic oceans are complex: the plate boundaries of several large and small plates have shifted with time.

To expedite the depiction of the evolution of the ocean basins and correlate sedimentary basins and their tectonic features, the Atlantic Geoscience Centre has developed a system whereby the entire contents of the plates are rotated in the reconstructions, here based on gridded bathymetry and topography data.

The opening of the North Atlantic was the result of propagation of spreading from between Africa and North America (mid-Jurassic) to the Newfoundland Basin between Iberia and Grand Banks (Early Cretaceous), to the Labrador Sea (Late Cretaceous), and to the Norwegian-Greenland seas and Eurasian Basin (Paleocene). The formation of King's Trough, Newfoundland and New England seamounts, and Canary Islands is detailed. The opening of the Canada Basin is based on the anticlockwise rotation of Arctic Alaska and Kamchatka block.

1 Atlantic Geoscience Centre, Dartmouth
2 Geophysics Division
3 Blue Vajra Computing, Halifax

ISOTOPE AND TRACE ELEMENT GEOCHEMISTRY OF ARCHEAN ROCKS FROM THE MINTO SUBPROVINCE, QUEBEC

R.A. Stern[1]

Neodymium and strontium isotopes and rare earth elements (La-Yb) have been determined by isotope dilution upon whole rocks from the Archean Minto Subprovince. This region contains mostly undeformed hornblende- and orthopyroxene-bearing granitoids and minor supracrustals. A petrogenetic study of the granitoids was undertaken in order to constrain geodynamic models for the formation of this Archean crust. Magmatism occurred at 2.7 (0.2) Ga, and possibly at 3.1 Ga for some tonalites.

Tonalitic rocks are steeply light REE-enriched, and have ε_{Nd} values at 2.7 Ga of -1.8 to -9.3. They were probably derived from basaltic crust at 3.1 to 3.5 Ga. Abundant 2.7 Ga hornblende-biotite granodiorite-granite have steeply light REE-enriched patterns with minor Eu anomalies, and ε_{Nd} (2.7 Ga) of 0 to +0.5. These rocks contain a large component of mantle Nd, and possibly a small crustal component. Orthopyroxene granodiorite and granite have low heavy REEs (Yb_n 1), positive Eu anomalies, ε_{Nd} (2.7 Ga) of +3 to +13, and $I_{Sr} = 0.7021$. These rocks may be derived by melting of mafic crust under eclogite-grade conditions. Late leucogranite has large negative Eu anomalies and ε_{Nd} (2.7 Ga) = -1 to -2, and probably contains a large component of recycled crust.

1 Continental Geoscience Division

GEOCHRONOLOGICAL CONSTRAINTS ON THE TECTONIC HISTORY OF THE ARCHEAN AND LOWER PROTEROZOIC ROCKS IN THE TAV ^NI, RANKIN INLET, AND CHESTERFIELD INLET REGIONS, CHURCHILL STRUCTURAL PROVINCE, N.W.T.

S. Tella[1], J.C. Roddick[1], A.F. Park[2], and S. Ralser[2]

Archean and early Proterozoic supracrustal and granitoid rocks are exposed west of Hudson Bay in three regions - Tavani, Rankin Inlet, and Chesterfield Inlet. In the Tavani region, Archean deformation developed northeast-trending folds and associated ductile high-strain zones. Volcanism, deformation, and granite emplacement took place between 2.68 and 2.65 Ga (U-Pb zircon). In the Rankin Inlet region felsic volcanism occurred at 2.63 Ga, with subsequent Archean deformation and metamorphism producing F_1 isoclinal and southeast-plunging F_2 folds. Both regions are in tectonic contact with an intervening ca. 2.72 Ga amphibolite-granulite terrane. In the Chesterfield Inlet region, a 2.73 to 2.63 Ga amphibolite-granulite gneiss terrane comprises three crustal segments separated by ductile, high-strain zones. Tectonic juxtaposition of deep- over mid-crustal rocks occurred prior to emplacement of 1.85 Ga fluorite granites. Thus northeasterly transport of mid- and deep-crustal rocks north of Rankin Inlet resulted in crustal extension and synchronous reactivation of Archean shear zones in the hinterland, postdating early Proterozoic deposition and deformation. Structural, thermobarometric, and geochronological data are used to construct a schematic crustal section.

1 Continental Geoscience Division
2 University of New Brunswick, Fredericton

MAGNETIC MODELLING OF THE MID-CONTINENT RIFT SYSTEM — CENTRAL LAKE SUPERIOR

D.J. Teskey[1]

Two and one-half dimensional modelling of the central portion of Lake Superior has been carried out using the high resolution aeromagnetic data collected by the GSC's Queenair aircraft in 1987 for the Great Lakes International Multidisciplinary Program on Crustal Evolution (GLIMPCE). Individual 2.5 dimensional models for profiles spaced approximately 10 km apart can be combined using trigonal surfaces to produce 3 dimensional models. These models indicate up to 40 km of volcanic flows, with the lower

members having reversed magnetization, similar to the lower Osler group. These models tend to agree with the interpretation of the seismic profiles shot in 1986 as part of the GLIMPCE program.

[1] Geophysics Division

AEROMAGNETIC TOTAL FIELD, GRADIOMETER, AND VLF-EM SURVEYS, SAINT JOHN, NEW BRUNSWICK

D.J. Teskey[1], E.E. Ready[1], and P.E. Stone[1]

A 13 500 km gradiometer survey of the Saint John, New Brunswick area was flown in 1987 as a contribution to the Canada-New Brunswick Mineral Development Agreement. The objective of the survey was to assist detailed geological mapping by defining contacts between units of differing magnetization. Detailed mapping of part of the area has been carried out by K.L. Currie of the Continental Geoscience Division. Magnetic units in the area include the Precambrian Kingston formation, a bimodal sheeted dyke complex, the associated calc-alkaline-arc related Coldbrook group, and the Golden Grove dioritic to granodioritic I-type pluton suite. Contacts of these units are well defined on the gradiometer maps. In the Phanerozoic, anomalies seem to be related to Silurian mafic volcanics and to structure within the Mount Douglas Pluton.

[1] Geophysics Division

SM-ND ISOTOPIC STUDIES IN SELECTED REGIONS OF THE WESTERN CANADIAN SHIELD

R.J. Thériault[1] and F.Ö. Dudás[1]

Some of the Sm-Nd isotopic data produced at the Geological Survey of Canada from 1987 to 1990 are reviewed. The regions considered include terranes underlying the western interior platform, the southern Slave Province, and the western Rae and Hearne provinces.

The early Proterozoic basement underlying the interior platform displays 2.5 to 2.8 Ga T_{DM} ages north of the Snowbird line. Terranes proximal to and south of the Snowbird line have T_{DMS} exceeding 3 Ga.

In the southern Slave Province, felsic volcanic rocks, amphibolite dykes, and granitic plutons have juvenile Sm-Nd signatures, suggesting formation of new crust in the late Archean.

The western Rae and Hearne provinces both show 2.5 to 2.9 Ga T_{DMS} and are indistinguishable in terms of Nd isotopic signatures. The early Proterozoic Taltson magmatic zone also displays late Archean T_{DMS}.

The prevalence of late Archean T_{DMS} corroborates existing models of episodic crustal growth. Early Proterozoic orogenic belts feature Nd signatures similar to those of late Archean rocks and thus essentially consist of recycled late Archean crust.

[1] Continental Geoscience Division

DETAILED GRAVITY TRAVERSES ACROSS THE EARLY PROTEROZOIC UNGAVA OROGEN, NORTHERN QUEBEC

M.D. Thomas[1], B. Grover[1], S.B. Lucas[1], M.R. St-Onge[1], and D.W. Halliday[1]

Approximately 320 km of detailed gravity profiling has been completed within the eastern Ungava orogen in support of ongoing geological studies. Older, regional gravity surveys (stations 10 to 20 km apart) defined a large positive anomaly over the Cape Smith Belt (CSB). Ensuing gravity modelling provided insights into its deep geometry. Detailed profiling (stations 1 to 3.5 km apart) was designed with the objectives of refining earlier gravity models of the CSB and of modelling the contact between the Sugluk and Narsajuag terranes and various internal contacts. The new gravity profiles, like the older data, show the strongest anomalies to be associated with the CSB. This is expected, considering that the CSB comprises mainly mafic igneous rocks, which are more dense than flanking granitoid rocks. New models of the CSB are developed in the light of down-plunge constrained, structural cross-sections. The new data indicate that the gravity field over the Sugluk and Narsajuag terranes varies smoothly, presumably because component granitoids differ little in density. The gravity approach is less successful in these areas. Crustal cross-sections across the orogen are presented and their tectonic significance discussed.

[1] Continental Geoscience Division

GRAVITY, GROUND MAGNETIC, AND ROCK MAGNETISM INVESTIGATIONS IN THE APPALACHIAN DUNNAGE AND GANDER TERRANES, NORTHERN NEW BRUNSWICK

M.D. Thomas[1], E.I. Tanczyk[1], D.W. Halliday[2], M. Cioppa[1], and D.V. O'Dowd[1]

Gravity and ground magnetic investigations have been initiated near the Dunnage-Gander terrane boundary. Traverses cross Ordovician rocks of the Elmtree inlier, the Nine Mile synform, the Tetagouche antiform, and a fold-thrust package on the south side of the Rocky Brook-Millstream (RBM) fault. Magnetic models consistently indicate the presence of steeply dipping units extending to minimum depths of 1.5 to 2.5 km. Positive magnetic anomalies over the Elmtree ophiolite complex indicate that it is about 1.5 km thick, but a weak positive gravity anomaly implies that it is only a few hundred metres thick. Natural remanent magnetization (NRM) was measured on oriented samples with the aim of better constraining the magnetic interpretation. This may help resolve the discrepancy between gravity and magnetic models. NRM directions are generally steep, and point downward. Magnetic fabric demagnetization has isolated a removable overprint in the fold-thrust package south of the RBM fault. At another site, much farther from the fault, no overprint was detected. Fabric analysis suggests that the last deformation in the area was dextral displacement along the fault.

[1] Continental Geoscience Division
[2] Geophysics Division

AEROMAGNETIC TOTAL FIELD, GRADIOMETER AND VLF-EM SURVEY, AND YARMOUTH, NOVA SCOTIA

J. Tod[1], P. Stone[1], B. Ellis[1], F. Kiss[1], D. Teskey[1], and E. Ready[1]

Results of the final aeromagnetic project under the Canada-Nova Scotia Mineral Development Agreement (1984-89) were published in 1990. Approximately 30 000 line-km of digital aeromagnetic data were collected over southeast Nova Scotia where relatively little field mapping has been done. New structural information is apparent, particularly in the gradiometer data. The magnetic signature associated with the Halifax Formation (Meguma Group) traces out extensive faulting and folding. In contrast, granitoid intrusions into the Goldenville Formation are identifiable by their absence of magnetic response.

1 Geophysics Division

APPLICATION OF HIGH RESOLUTION SEISMIC REFLECTION TO CCDP SITE SELECTION, ILE AUX COUDRES, ST. LAWRENCE ESTUARY

B.J. Todd[1], S. Occhietti[2], and R.A. Burns[1]

A recent Canadian Continental Drilling Program (CCDP) drillhole proposal has focused attention on the shore of the Île aux Coudres Channel in the middle St. Lawrence River estuary. A drillhole at the Ile aux Coudres site would provide detailed information on the Illinoian/Sangamonian transition (130 ka). The continental climatic change at that time is poorly documented.

Depth to bedrock and the seismo-stratigraphy at the potential drill site were mapped by shooting "optimum offset" seismic reflection survey lines. Data analysis shows 160 m of stratified, basin-fill sediment in a broad, U-shaped valley. The sediment is interpreted to be glacial-marine in origin. Exposed material suggests that the sediment was deposited during late Illinoian and early Sangamonian time. The sediment has similar seismic reflection characteristics as deposits mapped elsewhere in the Middle Estuary using marine seismic methods. These deposits are Late Wisconsinan-early Holocene Goldthwait Sea marine clays and silts. The Île aux Coudres U-shaped valley represents a trap of older sediments. The results could be used in planning CCDP drillhole locations in the Middle Estuary of the St. Lawrence.

1 Terrain Sciences Division
2 Université du Québec à Montréal, Montreal

U-PB GEOCHRONOLOGY OF ZIRCON, MONAZITE, AND TITANITE FROM THE PRECAMBRIAN BASEMENT BENEATH THE WESTERN CANADA SEDIMENTARY BASIN

M. Villeneuve[1], G. Ross[2], and R. Parrish[1]

The Precambrian basement that underlies the Western Canada sedimentary basin has been divided into 20 domains based upon interpretation of potential fields data. U-Pb zircon geochronology from over 50 samples of drill core that penetrated crystalline rock provides age control on the domains and acts as a test of the assignment of domain boundaries. U-Pb ages of monazite and titanite help delineate postcrystallization, regional thermal events.

Southern Alberta is Archean, although an early Proterozoic titanite age in the Vulcan Low, when combined with the geophysical signature of the region, suggests metamorphism during a Proterozoic collisional orogeny. Central Alberta is dominated by the formation of 2.3 to 1.8 Ga domains around the Snowbird Tectonic Zone. Northern Alberta contains a large, complex, 2.4 to 2.0 Ga domain which is flanked by 1.95 to 1.85 Ga magmatic arc domains. Ca. 1.9 Ga monazite and titanite ages on 2.0 to 2.4 Ga rocks shows the regional effect of the magmatism at the domain margins.

1 Continental Geoscience Division
2 Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

MINERALS

Fe, Cu ± Co, Pb-Zn, U, AND Ba DEPOSITS ASSOCIATED WITH CLEARLY DEFINED AND CRYPTIC SALT DOMES

R.T. Bell[1] and D.P. Cox[2]

Examples of mineral deposits associated with clearly defined and cryptic salt domes are tabulated below:

LOCALITY	EVIDENCE FOR DIAPIRISM	AGE OF EVAPORITES	AGE(S) OF DIAPIRISM
NORTH AFRICA		**Triassic**	**E. Cretaceous to Cenozoic**
Ouenza Fe-Cu	Clear		
Bou Grine Pb-Zn	Clear		
Nebeur Fe-Mn-Pb-Zn	Clear		
SPAIN		**Triassic**	**E. Cretaceous to Cenozoic**
Reocin Pb-Zn	Clear		
Atube Pb-Zn	Clear		
Bilbao-Santander Fe	Reasonable		
IRAN		**Cambrian**	**Cenozoic**
Bandar Abbas Fe	Clear		
Bageroq Cu	Reasonable		
Nakhlak Pb-Zn	Reasonable		
GULF COAST, U.S.		**Jurassic**	**Cenozoic**
Hockley Dome Pb-Zn	Very Clear		
BOLIVIA		**Cretaceous (?)**	**Cenozoic**
Chacarilla Cu-Ag	Reasonable		
Corocoro Cu-Ag	Speculative		
SHABA, ZAIRE		**Proterozoic**	**L. Proterozoic to Cambrian**
Lolwezie Cu-Co	Speculative		
Kipushi Cu-Pb-Zn-Cd	Reasonable		
Shinkolobwe U-Pt-Pd-Au±Ni	Reasonable		
YUKON, CANADA		**Proterozoic**	**M. Proterozoic (?)**
Igor Cu-U±Fe±Au	Speculative		
Nor U-REE-Fe-Ba	Speculative		
Pagisteel Fe±Cu±U	Speculative		
Iota Pb-Zn-Cu-Ag-Au	Reasonable		
S. AUSTRALIA		**Proterozoic**	**L. Proterozoic to Cambrian**
Beltana Zn	Clear		
Oraparina Ba	Clear		
Mt Plantagenet Fe	Reasonable		
Blinman, Patinwarta Cu±Co	Clear		
YUNNAN, CHINA		**Proterozoic**	**M. Proterozoic (?)**
Dongchuan Cu	Speculative		
Laoxue Fe	Speculative		

Conceptual Model: dislocation of evaporite-associated mineral deposits together with convective flow of metalliferous brines accompanying diapir intrusion, solution, and collapse formed deposits associated with megabreccias and sedex deposits flanking emergent diapirs.

1 Mineral Resources Division
2 Branch of Resource Analysis, USGS, California

A LOWER PROTEROZOIC CARBONATITE AT LAC LEMOYNE, NORTHERN QUEBEC: GEOLOGY AND MINERAL POTENTIAL

T.C. Birkett[1] and T. Clark[2]

A carbonatite and its associated mafic-ultramafic tuffs and sedimentary rocks near Lac Lemoyne in the northern Labrador Trough were deformed with the rocks of the Kaniapiskau Supergroup during the Hudsonian Orogeny. The carbonatite displays a massive, intrusive facies, and a scoriaceous, blocky extrusive facies. Mafic and ultramafic tuffs associated with the carbonatite are generally sodic, although some potassic rocks are present.

Chondrite-normalized rare earth spectra of these rocks form three groups. Europium anomalies are not present. Mafic volcanic rocks have moderately sloped patterns and variable rare earth concentrations; most carbonatite samples have steeper slopes and moderate concentrations; mineralized carbonatite samples have extreme slopes, the highest light rare earth concentrations and the lowest heavy rare earth concentrations. Mineralization is present as bastnaesite for the rare earths and as columbite and pyrochlore for niobium. Earlier exploration work reported niobium concentrations of up to 7% in hand samples. The highest concentration recorded by the present study is 1.8%. Total rare earth concentrations reach 1.97% in hand samples.

1 Quebec Geoscience Centre, Ste-Foy
2 Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, Charlesbourg

A GEOLOGICAL RECONNAISSANCE IN THE GRENVILLE PROVINCE TO THE EAST OF VAL D'OR, QUEBEC: A POSSIBLE EXTENSION OF THE ABITIBI BELT IN THE GRENVILLE PARAUTOCHTHONOUS BELT

T.C. Birkett[1], N. Marchildon[2], S. Paradis[1], and R. Godue[1]

Within a previously unmapped segment of the Grenville Province, a band of gneisses some 15 to 20 km wide having a dominant mafic component and a minor but persistent ultramafic component can be followed eastward from the Grenville Front for a distance of about 80 km. These gneisses are separated from the rocks of the Superior Province by a zone of mylonite which marks the Grenville Front. These gneisses, at high metamorphic grade, are in continuity with the Archean low to medium grade supracrustal rocks of the Abitibi greenstone belt.

It is hypothesized that these mafic and ultramafic gneisses within the Grenville parautochthonous belt are the highly metamorphosed extension of the Abitibi greenstone belt. If further study supports this position, a substantial area can be considered interesting for mineral exploration.

1 Quebec Geoscience Centre, Ste-Foy
2 Department of Geology, Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, New York

NEW DEVELOPMENTS AND APPLICATIONS OF BOREHOLE GEOPHYSICS FOR MINERAL EXPLORATION

Borehole Geophysics Section[1]

Borehole geophysical measurements are widely accepted and used in oil and gas exploration. However, these measurements are currently beginning to gain a wider acceptance in mineral exploration programs.

The Borehole Geophysics Section of the Geological Survey of Canada has examined the application of a number of borehole geophysical methods to mineral exploration in various mining areas across Canada. Geophysical measurements have included induced polarization (IP), resistivity, self potential, magnetic susceptibility, conductivity, natural gamma (K, U, and Th), spectral gamma-gamma (density, heavy element assay), temperature, and temperature gradient. These have been used for delineating mineralized zones, mapping alteration zones associated with mineralization, hole-to-hole lithological correlation, assaying, detecting groundwater flow within the holes, and determining in-situ physical properties for use in the interpretation of ground and airborne geophysical data.

New developments in the area of borehole directional surveying, and three-component magnetometer and VLF measurements, have also undergone preliminary investigations.

Geophysical logs from various mining areas in Canada illustrate some of these new developments, and their applications.

1 Mineral Resources Division

CHAMPAGNE: AN AURIFEROUS SEDEX DEPOSIT IN THE BLACK ARGILLITES OF THE QUEBEC APPALACHIANS.

J. Bossé[2], S. Paradis[1], M. Gauthier[2], L. Dupuis[3], and J.F. Burzynski[3]

The Champagne polymetallic massive sulphide deposit occurs within black argillites of the Magog Group of the Saint-Victor Synclinorium. These sediments were deposited in a fore-arc euxinic basin of Middle Ordovician age.

The Champagne deposit consists of several conformable lenses that consist of massive, banded, and brecciated fine grained pyrite, pyrrhotite, sphalerite, chalcopyrite, and galena. A chemical and mineralogical zonation is observed from the base to the top of the sulphide lenses: pyrrhotite-chalcopyrite to sphalerite-pyrite with a progressive enrichment in Au, Ag, and As.

The Champagne deposit has most of the characteristics of typical sediment-hosted submarine exhalative deposits.

1 Quebec Geoscience Centre, Ste-Foy
2 Université du Québec à Montréal, Montreal
3 Golden Hope Mines Ltd - Ste Geneviève Resources

GOLD IN EXTENSIONAL TERRAIN: KIRKLAND LAKE, ONTARIO; BASIN AND RANGE, NEVADA; TABAR-LIHIR-FENI ISLANDS, PAPUA NEW GUINEA

E.M. Cameron[1], A.E. Lalonde[2], G. Levesque[2], B. McInnes[2], M. Mihalasky[2], S.M. Rowins[3].

These diverse areas contain some of the largest gold deposits in the world; all are associated with various styles of lithospheric extension. At Kirkland Lake, extension is proposed to have occurred as a product of "end effect" at the termination of a major strike-slip fault. Extension is most obviously represented by pull-apart basins in which Timiskaming sediments were deposited. Upwelling and partial melting of mantle that accompanied extension caused alkaline magmatism that was, in part, intruded into extensional fractures in the Timiskaming. Gold was introduced during a subsequent stage of transpression. The Tabar-Lihir-Feni islands are alkaline island arc volcanoes produced by partial melting of a mantle wedge along strike-slip extensional zones related to oblique convergence of the Pacific and Australian plates. The major Ladolam deposit on Lihir lies within an alkaline volcano. At both Kirkland Lake and Tabar-Lihir-Feni the mantle source was carbonated and volatile-rich. In Nevada, gold in the Carlin and related deposits has been widely thought to have been derived during passage of heated meteoric waters through the rocks of the upper crust. However, there is evidence for deep-seated fluids that migrated upward during extension of the broad mid-continental region.

1 Mineral Resources Division.
2 University of Ottawa, Ottawa
3 University of Western Australia

BOREHOLE VLF LOGGING: A NEW APPROACH TO THE SEARCH FOR CONDUCTORS

A. Cinq-Mars[1], C.J. Mwenifumbo[1], and P.G. Killeen[1]

Surface Very Low Frequency Electromagnetic (VLF-EM) surveys have been used for many years to locate electrical conductors. However, borehole VLF logging has not been used routinely, partly because the utility of such a technique for mining exploration has not been adequately demonstrated.

Borehole VLF measurements were made at a graphite deposit with the Scintrex DHVLF system. This system measures the E-field along the borehole as well as three magnetic components of the VLF signal. Preliminary results of these measurements are presented.

1 Mineral Resource Division

THE CAPE RAY GOLD DEPOSIT, NEWFOUNDLAND: STRUCTURAL CONTROL AND TECTONIC SETTING

B. Dubé[1], K. Lauzière[1], and A. Tremblay[1]

Field investigation of the Cape Ray fault in the area of the Cape Ray gold deposit and in a coastal section near Cape Ray village, suggest that the post-Late Devonian movement of the fault is compatible with a transpressive dextral regime. Two increments of ductile strain have been recorded, the first characterized by reverse-oblique shearing and the second by strike slip movement. These were followed by late brittle faulting associated with barren silicification.

Geometric analysis of the structures hosting the mesothermal gold veins at the Windowglass Hill and Big Pond showings suggests that mineralization is syn- to late-ductile shearing and genetically and spatially related to Acadian movement within the Cape Ray fault zone. The mineralization is compatible with the main ductile, post-Late Devonian deformation event. Both showings are located in brittle units and in subsidiary structures oblique to the main shear direction.

1 Québec Geoscience Centre, Ste-Foy

THE MULTI-ELEMENT GEOCHEMICAL ANOMALY NEAR L'ESPRIT-SAINT, QUEBEC; FOLLOW-UP GEOLOGICAL AND BIOGEOCHEMICAL INVESTIGATIONS

C.E. Dunn[1], Y.T. Maurice[1], W.A. Spirito[1], and R.D. Cardinal[1]

Analyses of heavy mineral concentrates from stream sediments collected as part of a regional survey in 1987, revealed a zone 25 km long with anomalous levels of W, intersected by a second zone enriched in Pb, Sb, Hg, Sn, Zn, Cu, Ba, and As. The area is underlain mostly by folded and weakly metamorphosed Paleozoic shales and carbonates.

The discovery this summer of several scheelite-bearing siliceous outcrops established the source of the W. A biogeochemical survey involving collection of vegetation at 89 sites within an area of 120 km^2 disclosed higher than usual levels of several elements. Of note are Au concentrations (up to 1220 ppb) in the ash of birch bark from the southern half of the area. Marginal to the Au zone the vegetation analyses reveal a halo of Sb, outside of which there are high concentrations of Cs. Tungsten is not readily absorbed by trees, hence W concentrations, although weakly anomalous, are low. The data suggest mineralization at depth related to hydrothermal activity.

1 Mineral Resources Division

PLATINUM GROUP ELEMENTS IN THE PROTEROZOIC NIPISSING INTRUSIONS, NORTHERN ONTARIO

O.R. Eckstrand[1], D.M. Conrod[1], and D.C. Grégoire[1]

Platinum Group Elements (PGE) at background levels in 13 intrusions of Nipissing diabase (2219 to 2209 Ma) from the Sudbury-Cobalt-Gowganda region display highly systematic distributions related to silicate fractionation of the magmas. Analyses were performed by ICP-MS, using stable isotope dilution for Pt(0.1), Pd(0.1), Ru(0.05), and Ir(0.05), and external calibration for Rh(0.05) and Au (0.2). Limits of detection (ppb, 3 sigma) are given in parentheses.

The highest Pt and Pd values (about 20 and 30 ppb, respectively) in the unmineralized sill-like intrusions are associated with the highest Mg/(Mg+Fe) values (0.70-0.75) in gabbronorite cumulates of the lower zone. Pt and Pd values are lower in the more evolved, siliceous differentiates of the upper zone. Chondrite-normalized PGE profiles of all Nipissing differentiates display steeply positive, magmatic sulphide-like slopes. However the cumulates have higher chondrite-normalized values, and the more siliceous differentiates

show a distinct depletion of Pd. The extreme positive slope and high Pd values of the Rathbun Lake sulphides may represent the "missing" Pd that was partitioned into a late-separating sulphide phase.

[1] Mineral Resources Division

MIDDLE VALLEY, A MAJOR CENTRE OF HYDROTHERMAL ACTIVITY IN A SEDIMENTED RIDGE CREST, NORTHERN JUAN DE FUCA RIDGE

J.M. Franklin[1], W.D. Goodfellow[1], D.E. Ames[1], J.W. Lydon[1], I.R. Jonasson[1], and E.E. Davis[1]

Middle Valley, a "failed rift" on the eastern flank of the Endeavour segment, is filled with hemipelagic mud and turbidite, about 350 m thick in the hydrothermally active area. Venting and sulphide formation are confined to two areas.

Sulphides occur in a 400 m long zone, extending immediately south of a prominent mound (50 m high, 400 m diameter). An isolated high-temperature vent is at the southernmost tip of this area. Massive sulphides occur both as a mound and as layers in the subseafloor.

About 3 km northwest, high-temperature venting occurs irregularly through an area 900 m long and 250 m wide. At least 12 separate high-temperature vent sites (265 10$C) occur, each on top of a mound (25 m diameter, 7 m high). Active chimneys contain anhydrite and pyrite; inactive chimneys contain pyrite, pyrrhotite, barite, and sphalerite. The seafloor is highly indurated, with high-temperature smectite, chlorite, silica cement and veins, and disseminated sulphide. Pore fluids reveal a "plume" of Ba- and Ca-enriched, Mg- and SO_4-depleted water. Carbonate nodules are abundant.

High-temperature fluids, generated in the basaltic basement, interact with the sediments. Metals are precipitated in the subseafloor through conductive cooling, in part by locally advecting seawater. The mounds are probably growing by inflation.

[1] Mineral Resources Division

MAGNETITE DEPOSITS IN SOUTHERN GREAT BEAR MAGMATIC ZONE, NORTHWEST TERRITORIES

S.S. Gandhi[1]

Two types of magnetite deposits occur in southern Great Bear magmatic zone: i) breccia-fillings and veins in the felsic volcanoplutonic complex; and ii) stratiform magnetite-hematite concentrations in metasiltstones of the older Snare Group. Examples of the first type are the Sue-Dianne and Mar deposits near Mazenod Lake, and of the second type are the Hump Lake North and nearby Ron deposits.

The breccia-fillings and veins contain notable amounts of Cu, U, and Au. They belong to a varied group that includes large tabular magnetite-apatite-actinolite deposits of the Kiruna district in Sweden, and the hematite-magnetite breccias, containing Cu, U, and rare earths, of the giant Olympic Dam deposit in South Australia. These are all genetically related to continental felsic magmatic activity. Hence the Great Bear magmatic zone has a potential for large polymetallic deposits.

The stratiform deposits are in quartzofeldspathic siltstones, which may be volcaniclastic in part. The siltstones were tightly folded and metamorphosed to amphibolite facies, during late Aphebian events. These were followed by the Great Bear magmatic activity ca. 1850 Ma ago.

[1] Mineral Resources Division

CHEMISTRY OF COMPLEX FE-OXIDE GOSSANS FROM THE TAG HYDROTHERMAL FIELD (26$N), MID-ATLANTIC RIDGE

M.D. Hannington[1], P.M. Herzig[2], D.C. Grégoire[1], and P.G. Bélanger[1]

Massive sulphide deposits at 26$N on the Mid-Atlantic Ridge have undergone extensive seafloor oxidation, and Fe-oxide gossans now cover large areas of the sulphide mounds. The gossans display a long history of submarine weathering (up to 40 000 years) which is recognized in a complex suite of Fe-oxide assemblages. These include (1) Fe-oxides with abundant secondary sulphides, (2) Fe-oxide-atacamite assemblages, (3) Fe-oxide-jarosite assemblages, (4) barren Fe-oxide crusts, (5) resedimented Fe-oxide debris, and (6) manganiferous Fe-oxide umbers. The Fe-oxide mineralogy consists of amorphous oxyhydroxides and goethite, with minor lepidocrocite, akaganeite, and hematite. The chemistry of the gossans reflects the bulk composition of the parent sulphide assemblage, the intensity of weathering, and late-stage diagenetic effects. Selective trace metal leaching, local supergene or residual enrichments, scavenging of trace elements from seawater, and modification by low-temperature hydrothermal fluids are important factors. The study of modern submarine gossans leads to quantitative models of chemical changes which attend seafloor weathering of massive sulphides and provides evidence for the likelihood of sulphide preservation in the geological record.

[1] Mineral Resources Division
[2] Aachen University of Technology, Aachen

METALLIFEROUS SULPHIDE-OXIDE SEDIMENTS FROM THE TAG HYDROTHERMAL FIELD (26$N), MID-ATLANTIC RIDGE: PRE-DIAGENETIC EXAMPLES OF VMS ASSOCIATED RED CHERTS

M.D. Hannington[1], P.M. Herzig[2], G. Thompson[3], and P.A. Rona[4]

The TAG deposit consists of a steep-walled massive sulphide mound (200-250 m diameter) with a central black smoker complex and an apron of sulphide-oxide talus and metalliferous sediment. Sampling of the metalliferous sediments was carried out in January 1990 using the submersible ALVIN. A total of 25 push-cores were collected near the base of the sulphide mound and on debris slopes leading to the top of the deposit. The sulphide-oxide sediments are produced by extensive mass-wasting of chimneys on the surface of the mound and subsequent transport of this material in debris flows. Coarse debris grades laterally away from the base of the mound into Fe-oxide muds and grey carbonate ooze. Diffuse venting of hydrothermal fluids through the sediment has caused local silicification of the Fe-oxides and the formation of red chert. These sediments are modern analogs of the ferruginous sediments commonly as-

sociated with VMS deposits in ancient ophiolites (e.g. Cyprus, Oman, Newfoundland) and provide evidence for their prediagenetic history.

1 Mineral Resources Division
2 Aachen University of Technology, Aachen
3 Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole
4 National Oceanic and Atmospheric Administration, Miami

LOW-LEVEL ABUNDANCES OF GOLD AND SULPHUR IN BASALTIC GLASS FROM THE GALAPAGOS SPREADING CENTER AND JUAN DE FUCA RIDGE

M.D. Hannington[1], I.R. Jonasson[1], J.F. Allen[2], and G.E.M. Hall[1]

Lavas that host sulphide deposits on the modern seafloor commonly contain abundant immiscible sulphides. The sulphide droplets are a likely source for gold which is leached by high-temperature hydrothermal fluids. The concentrations of gold and sulphur have been determined in 85 samples of fresh basalt glass from the Galapagos Rift, Axial Seamount, and Explorer Ridge. Bulk gold contents were determined by HF-aqua regia digestion followed by extraction of gold onto MIBK and analysis by graphite furnace (0.05 ppb detection limit). Sulphur was determined by pyrohydrolysis/ion chromatography (2 ppm detection limit). The gold contents of the glass range from 0.3 to 2 ppb Au, with an average of 0.6 ppb Au. Sulphur concentrations range from 600 to 2000 ppm S, with an average of 1450 ppm S. If all of the sulphur and gold is contained within immiscible sulphides, the calculated gold contents of the sulphide droplets range from 50 to 450 ppb Au, with an average of 150 ppb Au. The abundance of immiscible sulphides, and therefore the availability of leachable gold, may be related to the petrogenetic history of the host volcanics. Evolved lavas (enriched MORB and andesite) on some mature ridges suggest locally extensive fractional crystallization which could lead to the enrichment of immiscible sulphides in a portion of the erupted lavas.

1 Mineral Resources Division
2 Texas A&M University, College Station

STRATIGRAPHY, STRUCTURE, AND GOLD MINERALIZATION IN THE ARCHEAN WHITEHILLS-TEHEK BELT, DISTRICT OF KEEWATIN, N.W.T.

J.R. Henderson[1], M.N. Henderson[1], L. Pryer[2], and R. Cresswell[2]

Supracrustal rocks in the area are intruded by 2.6 Ga batholiths which are not penetratively deformed; we believe therefore that all of the folding and cleavage development in the region is Archean, although the area is within the Churchill Structural Province.

Banded iron formation (mixed chert-magnetite, -silicate, and -carbonate facies) hosts gold mineralization associated with pyrrhotite and pyrite alteration zones. Mafic-ultramafic metavolcanic rocks overlie the banded iron formation. Spinifex textured komatiite locally appears to form the base of this unit. Where komatiite is transformed into ductile talc schist, and is in contact with brittle banded iron formation, gold-pyrite- and gold-pyrrhotite-bearing quartz veins fill fractures in the iron formation.

Generally two secondary fabric elements occur: S_1 pressure solution cleavage and S_2 crenulation cleavage. In the north of the region S_1 dips south more gently than bedding, and a north-directed D_1 thrusting is inferred. Recumbent folds and subhorizontal S_2 crenulation cleavage characterize D_2, and several macroscale north-vergent D_2 folds were documented. Gold values are greatest in fractured iron formation in the short, steeply-dipping limb of an F_2 fold pair.

1 Mineral Resources Division
2 University of Toronto, Toronto

STYLES OF GOLD MINERALIZATION IN THE ARCHEAN HOOD RIVER BELT, DISTRICT OF MACKENZIE, N.W.T.

M.N. Henderson[1], J.R. Henderson[1], and T.O. Wright[1] and C.W. Jefferson[1]

A homoclinal succession generally east-facing and characterized by turbidites, iron formation, conglomerate, and metavolcanics, mostly of intermediate to mafic composition, the Hood River belt has two distinctive types of gold mineralization.

In the north of the mapping area, the Turner Lake prospect is proximal to a volcanic centre; gold was observed in quartz veins cutting altered intermediate to mafic volcanic or subvolcanic rocks. The host rocks are heavily sericitized and the protolith unclear but the less altered surrounding rocks include metadiorite and epiclastic rocks.

In the area of Pistol Lake, 15 km to the south, gold is associated with the silicate facies of the upper iron formation.

While the gold observed at Turner Lake is no doubt secondary, it might well be remobilized synvolcanic in origin. In the Pistol Lake prospect, available information suggests the gold is not vein related and may be syngenetic or early epigenetic.

1 Mineral Resource Division

ORGANIC MATTER AND CLAYS: A GUIDE TO MINERALIZATION

Y. Héroux[1], A. Chagnon[1], E. Asselin[1], R.N. Randell[2], G.M. Anderson[2], B. Sharp[3], D.F. Sangster[4], and F. Goodarzi[5]

Two MVT deposits provide favorable settings to investigate organic matter-orebody relationships.

At Polaris, best ore grades are in the alginite zone. Fossil fragments are ubiquitous and exhibit R_o into the oil window, as confirmed by the thermal alteration index. Lower values of R_o and TAI, together with increasing fluorescence of algae, are related to the Pb/Zn horizon both at the mine and distant from the mine. Further investigations will test the hypothesis that the alteration of the wall rocks might have been caused by the ore-forming solutions.

At Pine Point, solid bitumen accounts for more than 95% of the kerogen (biased sampling?). The remaining organic matter is mainly composed of alginite-bituminite and unidentified fossil fragments. No significant R_o trend is noted at the ore-field. Except for

chemical alteration of solid bitumen, no thermal anomalies have been identified. Detailed studies on zooclasts must be completed in order to compare the mining districts.

1 Québec Geoscience Centre, Ste-Foy
2 University of Toronto, Toronto
3 Polaris Mine (Cominco)
4 Mineral Resources Division
5 Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

THE WORLDWIDE GAMMA-RAY LOGGING INTER-CALIBRATION PROJECT: EXTENDING GSC'S STANDARDS TO EUROPE

P.G. Killeen[1], B.E. Elliott[1], and L.D. Schock[1]

Calibration of gamma-ray logging equipment is usually carried out in model boreholes constructed with controlled mixtures of uranium ore and concrete. The International Atomic Energy Agency has established a project to intercalibrate model boreholes used as calibration standards around the world. The intercalibration is being conducted by the Geological Survey of Canada (GSC) using a spectral gamma-ray logging system. Inconsistencies in the calibration of gamma-ray probes in model boreholes in Ottawa, Canada, Grand Junction, U.S.A., and Adelaide, Australia were resolved on the basis of measurements made by the GSC in the early 1980s. In 1989 the GSC conducted calibration measurements in model boreholes in Canada, Sweden, Denmark, Czechoslovakia, Hungary, and Greece. In this way, the GSC model boreholes established at Bells Corners (Ottawa area) in 1978 have become a world standard. In the future the intercalibration measurements are expected to be carried to other countries including China, India, Japan, and Argentina. An overview of the Worldwide Intercalibration Project is given, illustrating the equipment, the measurements involved, and some of the calibration facilities visited.

1 Mineral Resources Division

APPLICATIONS OF BOREHOLE GEOPHYSICS TO GREENSTONE BELTS: NORMETAL AREA, QUEBEC

P.G. Killeen[1], E.C. Jowett[2], D.W. Moore[3]

Geological logging of drill core in a greenstone belt mineral exploration project is relatively difficult due to the great visual similarity of the different rock types. Geophysical logging tools measure physical properties that are invisible to the geologist, and may be used in: (1) correlation of volcanic stratigraphy between holes; (2) recognition of potassic alteration; (3) distinction between sills and flows, etc.

Geophysical parameters logged in two holes in the Normetal area include induced polarization, electrical resistivity, self potential, magnetic susceptibility, natural gamma-ray spectrometry, spectral gamma-gamma, temperature and temperature gradient measurements.

Dykes, which are visibly similar to the basic volcanic flows, are easily distinguished using the geophysical logs by high magnetic susceptibility (presence of magnetite) and low gamma-ray response (potassium-poor, low natural radioactivity). Even carbonatization of the magnetite in the dykes is seen because magnetic susceptibility decreases at the edges.

Potassic alteration is identified by a high natural gamma-ray signature, which is not picked up by density, magnetic susceptibility, and geological logs.

1 Mineral Resources Division
2 University of Waterloo, Waterloo
3 Cominco

GEOCHEMISTRY OF PORE WATERS AND SEDIMENTS AROUND ACTIVE HYDROTHERMAL VENTS, MIDDLE VALLEY, EASTERN PACIFIC OCEAN

J.W. Lydon[1], W.D. Goodfellow[1], and J.M. Franklin[1]

Hydrothermal vents in the AAV area of Middle Valley lie on two parallel linear trends which form the opposite sides of a 300 m wide rhombochasm, in which the upper part of the stratigraphic sequence is thickened by at least 10 percent. Pore waters within the rhombochasm have strong vertical compositional gradients which define the margins of a convex upward subsurface hydrothermal plume. The most notable gradients are the downward increases of Ba from 0.4 to 4 mM over two metres and Ca from 13 to 49 mM over three metres, and the downward decreases of Mg from 50 to 34 mM over two metres and SO_4 from 30 to 9 mM over three metres. The main chemical changes to the sediment are the intergranular precipitation of barite and calcite at the plume margins, and the formation of pyrite, particularly in the uppermost two metres of sediment. Within 30 m of the active vents, sediment pore waters have compositions similar to seawater, suggesting the presence of shallow convection cells around active hydrothermal conduits.

1 Mineral Resources Division

DEVELOPMENT OF A GIS-BASED EXPERT SYSTEM FOR EVALUATION OF VMS DEPOSITS IN SNOW LAKE AREA, MANITOBA

R.K.T. Reddy[1], G.F. Bonham-Carter[1], A.G. Galley[1], and D.F. Wright[1]

A GIS-based expert system has been developed using a forward chaining inference net for evaluating volcanogenic massive sulphide resources in the Snow Lake area of Manitoba. The inference net is based on existing Superior-type massive sulphide deposit (SMSD) PROSPECTOR model, but has been significantly modified for regional map implementation.

The computer demonstration of the expert system is on a PC-based system with SPANS GIS software. The input maps are propagated through the inference net in an evidence-hypothesis framework and the probabilities are updated by Bayesian rules and fuzzy logic. The intermediate hypotheses and the final hypothesis are mapped with the GIS system and form the basis of implementation of the expert system.

1 Mineral Resources Division

PALEOWEATHERING AT 3.0 TO 1.7 GA UNCONFORMITIES REFLECTING CHANGE FROM A NONOXIDIZING TO AN OXIDIZING ATMOSPHERE BETWEEN 2.45 AND 2.22 GA

S.M. Roscoe[1] and N. Prasad[1]

Chemical changes through paleoweathering profiles in Precambrian rocks beneath ca. 2.95 Ga, 2.7 Ga, 2.45 Ga, 2.45 to 2.22 Ga, 1.85 Ga, and 1.7 Ga unconformities are compared. Two ca 2.95 Ga Eyapamikama Lake, northwestern Ontario profiles and a selection of ca 2.45 Ga sub-Huronian profiles are derived from analyses of drillcore sections sampled by us. Additional profiles are derived from published data. Chemical variations are illustrated graphically as ratios of elements to aluminum compared to this ratio in the least altered rocks.

The data support published evidence for changes in weathering due to a transition from a nonoxidizing to an oxidizing atmosphere, shortly after 2.45 Ga. In the older paleosols, iron is depleted upward; in younger ones it is enriched. Other features, possibly more common in older than in younger paleosols, include intensive carbonate alteration above unaltered rocks, an intermediate zone of Fe and Mg enrichment, and a cap depleted in Na, Ca, Mg, Fe, and Mn and enriched in K.

1 Mineral Resources Division

USE OF BOREHOLE GEOPHYSICS IN THE CARLETON UNIVERSITY GROUNDWATER HEAT PUMP PROJECT

H.C. Wilson[1], C.J. Mwenifumbo[2], F.A. Michel[1], P.G. Killeen[2], and B.E. Elliott[2]

Five, 30 cm diameter, 120 m deep production wells have been drilled at Carleton University, Ottawa, to supply groundwater for a low-grade geothermal energy system that controls temperatures inside campus buildings year-round. The wells occur in Lower Paleozoic carbonates, sandstones, and shales which are fractured by major faulting and minor cross faults. Groundwater flow is controlled by these fractures, which act either as flow conduits or as barriers where calcite- and pyrite-infilled.

Multiparameter borehole geophysical logging was carried out to aid in the hydrogeological interpretation. The logging parameters include resistivity, self potential, induced polarization (IP), natural gamma ray, density (gamma-gamma), magnetic susceptibility, and temperature. The geophysical logs are more useful than chip samples in identifying formations and in pinpointing formation contacts. The density logs permitted identification of major fractures, while high resolution temperature profiles were particularly useful in locating groundwater flow within certain fractures. IP logs were useful in identifying fractures infilled with pyrite. Together, the geophysical logs have enhanced our understanding of the hydrogeological regime for better utilization of energy resources.

1 Carleton University, Ottawa
2 Mineral Resources Division

ENVIRONMENTAL GEOSCIENCE

DEVELOPING TECHNIQUES FOR GLOBAL CHANGE MONITORING OF HIGH ARCTIC ICE CAPS

B.T. Alt[1], C. Labine[1], R.M. Koerner[1], and D.A. Fisher[1]

The unique challenge of obtaining year round instrumental records of climatic parameters from High Arctic ice caps is being met by a joint Terrain Sciences/industry program begun on Agassiz Ice Cap in May 1988. Data from two full years of record illustrate the types of problems encountered. Sensor design and deployment techniques are being developed to meet the demands of environmental conditions specific to the ice cap. Accurate meteorological data is essential to understanding the link between changes in global circulation, climate, and ice cap mass balance (i.e. growth or decay), and its contribution to changing sea level.

1 Terrain Sciences Division

APPLICATIONS OF GIS IN GLOBAL CHANGE STUDIES

J.R. Bélanger[1], J. Aylsworth[1], S. Courtney[1], and A. Prégent[1]

A Paleogeographic Atlas of Canada is being prepared and a study of the Mackenzie Valley Corridor is presently under way using Geographical Information Systems (GIS) for data analysis and cartographic display.

The Paleogeographic Atlas shows the evolution of ice margins and paleocoastlines from 9000 to 18 000 years ago. The ARC/INFO system used for this atlas is also set up to display by query, sample sites, ages, and types of data.

ATLAS GIS and ARC/INFO are also used to store and manipulate information on the surficial geology, geomorphology, and permafrost conditions in the Mackenzie Valley Corridor. Existing surficial geology maps are being recompiled, digitized, and entered into the GIS. The surficial geology is combined with digital terrain models and borehole information to produce derived maps which will indicate the relationship between geomorphology, terrain sensitivity, and other parameters related to environmental geology.

1 Terrain Sciences Division

NATURAL VARIABILITY OF ENVIRONMENTALLY SENSITIVE ELEMENTS IN LAKE AND STREAM SEDIMENT SAMPLES

G.F. Bonham-Carter[1], G.E.M. Hall[1], R.G. Garrett[1], D.F. Wright[1], W. Spirito[1], and D. Cerisano[1]

Archived lake and stream sediment samples from the National Geochemical Reconnaissance program have been re-analyzed for a new suite of elements. ICP emission and mass spectrometry and graphite furnace atomic absorption spectrometry have been employed to determine Se, Te, Bi, Cr, Be, Tl, Ga, In, and Al following an HF-$HClO_2$-HNO_3-HCl decomposition. The main objective is to assess the natural variation in concentration of these elements in different geological settings across Canada. Six sites were chosen on the basis of contrasting bedrock and Quaternary geology, mineralization, vegetation, and climatic setting. The variability of single elements and their associations are compared

within and between sites, and a geographical information system is used to characterize the various maps at each site. The poster is accompanied by a computer demonstration on SPANS.

[1] Mineral Resources Division

POSSIBLE EVIDENCE FOR HOLOCENE EARTHQUAKES IN SAANICH INLET, B.C.

J.J. Clague[1] and P.T. Bobrowsky[2]

Three piston cores collected from Saanich Inlet, a fiord on southern Vancouver Island, contain a record of episodic, Holocene, sediment gravity flows that may have been triggered by large earthquakes. Much of the sediment in Saanich Inlet is rhythmically laminated mud (varves). Varved sequences, however, are interbedded with massive mud beds from a few centimetres to several tens of centimetres thick. These beds lack sedimentary structures such as crossbeds, laminae, and disrupted layers, although many are capped by a prominent, thick, light-coloured lamina. The massive beds are coarser than enclosing varved sediments, but show no vertical variations in particle size. These and other observations indicate that the massive beds were emplaced by sediment gravity flows. Varve counts and radiocarbon ages suggest that these flows have occurred on average once every 100 years over the last 1500 years. Although sediment gravity flows can be caused by a variety of processes, those in Saanich Inlet most likely have been triggered by earthquakes. If so, it may be possible through this study to obtain a rather precise chronology of prehistoric Holocene earthquakes in coastal southwestern British Columbia.

[1] Terrain Sciences, Vancouver
[2] B.C. Geological Survey Branch, Victoria

DEBRIS FLOWS ON THE WESTERN CANADIAN CONTINENTAL MARGIN

R.G. Currie[1], B.D. Bornhold[1], and E.E. Davis[1]

Regional acoustic surveys of the British Columbia margin provide a synoptic view of sedimentary processes and indicate that debris flows and slides are locally common. Along the pure transform part of the Queen Charlotte margin, debris flows are absent. Farther south, where there is a small component of compression, five debris flows have been identified. Near the Pacific-Explorer-America triple junction, mature canyon and channel systems dominate, which is consistent with the extensional tectonic setting. Debris flows are most common along the convergent margin off Vancouver Island, preferentially associated with the steep limb of compressional anticlines. The distribution of debris flows considered along the entire margin is correlated with convergence rate and inversely correlated with earthquake distribution. These relationships suggest that the tectonically uplifted sediment supply, declivity, and the occurrence of high pore fluid pressures are the primary controlling factors in debris flow generation.

[1] Pacific Geoscience Centre, Sidney

THE DISCOVERY OF THE FIRST EARTHQUAKE FAULT BREAK IN EASTERN NORTH AMERICA

J.A. Drysdale[1], R.J. Wetmiller[1], J. Adams[1], M. Lamontagne[1], and M.G. Cajka[1]

For the first time an earthquake in eastern North America is confirmed to have produced surface faulting. The rupture was found as a result of locating aftershocks during a field survey (July 1990) of the magnitude (M_s) 6.3 earthquake of 25 December 1989 in the Ungava Peninsula of northern Quebec. The fault is centred at 60.12$N, 73.60$W and extends 8.5 km along an average trend of 038$ (concave to the northwest). The fault dips steeply to the southeast and the sense of faulting is reverse, with the southeast side upthrown. The maximum throw is 1.8 m and tapers to less than 0.3 m at each end. Surface effects associated with the fault region include: deformed lake shorelines, discontinuous fault scarps, a left-lateral strike-slip fault, torn muskeg above some traces, sand volcanoes, freshly cracked boulders, and a partly drained lake. Two lakes were discoloured by suspended silt. The observed surface break is inconsistent with the P-nodal solution.

[1] Geophysics Division

THREE YEARS OF ENVIRONMENTAL MONITORING AT GSC'S GLOBAL CHANGE OBSERVATORY, HOT WEATHER CREEK, ELLESMERE ISLAND

S.A. Edlund[1], M-K Woo[2], K.L. Young[2], B.T. Alt[1], and A.N. Headley[3]

The general circulation models (GCM) predict that with a doubling of CO_2 the High Arctic will warm to levels of 6 to 8$C annually, making it one of the regions most severely affected by global warming. Three years of monitoring climate and environmental responses at Hot Weather Creek, Ellesmere Island, show that this area is extremely sensitive to climatic change, even on a seasonal basis. The variability in winter snow depth and cover, rapidity of snowmelt, warmth and duration of temperatures above freezing, and amount of precipitation all affect geomorphic processes, soil hydrology and vegetation. One of the most dramatic processes occurs when active layer detachments are triggered by the deepening of the active layer sufficiently to reach buried ice bodies.

Similar materials and processes occur throughout the Sverdrup Basin, an area that contains reserves of hydrocarbons. An understanding of climate change impacts on such materials are essential before any further regional development takes place.

[1] Terrain Sciences Division
[2] McMaster University, Hamilton
[3] Atmospheric Environment Service

MONITORING IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON THE ACTIVE LAYER, MACKENZIE VALLEY, N.W.T.

P.A. Egginton[1] and F.M. Nixon[1]

Observations in the Mackenzie Valley indicate that climate has changed. These include aggradational ice in permafrost, multitiered ice wedges, and ground thermal regime profiles. One response integrating climatic change in the context of a terrain situation in areas underlain by permafrost is maximum annual depth of thaw. It is an important factor influencing land use by plants and animals, including man. Terrain Sciences Division has initiated a system of

thaw depth tubes which will record maximum annual depth of thaw. The system has been installed between the Arctic Coast and Inuvik and will be extended southward to Fort Simpson. Numerous sites along a transect crossing climate and vegetation zones should provide baseline data on this climate-related feature. Monitored over time, the system may distinguish a signal of global climate change from noise. During installation of the tubes, observation and sampling of ground ice is carried out. Aggradational ice in permafrost suggests thinning of the active layer. Isotope analysis of ground ice may indicate time of recent aggradation.

[1] Terrain Sciences Division

MARINE GEOLOGY AND ENVIRONMENTAL ASSESSMENT: AN EXAMPLE FROM HALIFAX HARBOUR

G.B.J. Fader[1], R.O. Miller[1], and D.E. Buckley[1]

Halifax Harbour receives 40 million gallons of raw sewage per day from 50 outfalls from the surrounding communities. In 1989, the Province of Nova Scotia commissioned the Halifax Harbour Task Force to review a proposed regional sewage treatment system in the outer part of the harbour, focusing on the marine environment.

The Atlantic Geoscience Centre assessed the marine environmental quality of the harbour, and conducted additional research on the marine geology and geochemistry as part of the task force. From a study of the distribution of sediments and dynamic features such as bedforms and geochemical anomalies, sediment transport pathways were inferred, suggesting shoreward migration of silt and clay particles and the containment of trace metals and organic contaminants within the inner harbour.

Containment of wastes being preferable to dispersion, a new location for the consolidated sewage outfall in the inner harbour was recommended, where a competent seafloor foundation exists for the outfall diffuser and where sediments are not presently accumulating. Geological and geochemical studies of the harbour were instrumental in choosing the most appropriate marine outfall location.

[1] Atlantic Geoscience Centre, Dartmouth

MEASUREMENT OF THE SHEAR-WAVE VELOCITY STRUCTURE OF THE FRASER DELTA: WEST COAST GEOHAZARDS STUDY

J.A.M. Hunter[1], K.G. Neave[1], B.J. Todd[1], and J.L. Luternauer[1]

It has been well established that the intensity of ground shaking during an earthquake is directly related to the thickness and strength of unconsolidated sediments. Studies by the USGS in California have shown that a relation exists between average shear-wave velocities of unconsolidated materials and earthquake ground motion, and between velocities and liquefaction potential of cohesionless soils. Predictive maps of ground motion parameters have been constructed for this area.

The Fraser River delta consists of thick unconsolidated sediments and is in an earthquake hazard zone. A regional scale map of generalized shear-wave velocity groups may provide a first approximation of the areal variability of shaking response that might be expected, and could be used for community planning and emergency preparedness.

Shear-wave velocities of delta sediments have been measured at over 60 sites using three different techniques — surface refraction, borehole seismic, and seismic cone penetrometer — which have been compared and evaluated for reliability and cost effectiveness. Results indicate shear-wave velocities that are as low as, or lower, than those observed for similar sediments in California.

[1] Terrain Sciences Division

NATIONAL PALEOECOLOGICAL DATA BASE IN SUPPORT OF GLOBAL CHANGE STUDIES

H. Jetté[1]

The Geological Survey of Canada is currently developing a national paleoecological data base which will eventually contain: (1) the paleoecological information accumulated in the laboratories of the Geological Survey of Canada since 1960: identification of fossil wood, pollen analyses, diatom analyses, and analyses of macrofossils including plants, arthropods, and bryophytes; and (2) the paleoecological information from published sites and any paleoenvironmental data available.

This data base will be useful for paleoecological research and reconstructions of Holocene and Pleistocene paleoenvironments. In Global Change research, it is possible to visualize the paleoecological information available for a given area. A map of the region under study is drawn, and to this are added the sites for which paleoecological information is available. The process is entirely computerized. In the Mackenzie Delta region, we have evaluated the quality of the available paleoecological coverage. We can thus identify those regions not adequately covered and orient field work in accordance with the information already available.

[1] Terrain Sciences Division

DISTRIBUTION OF GAS HYDRATES IN CANADA AND IMPLICATIONS FOR GLOBAL CHANGE

A.S. Judge[1]

Gas hydrates are globally widespread beneath the permafrost regions and beneath the sea in ocean sediments to sub-bottom depths of 2000 m. Recent studies of well logs from exploratory wells and of reflection seismic records have identified gas hydrates as present in the Canadian arctic areas including the onshore Mackenzie Delta and the Beaufort continental shelf, and in offshore sediments on both the east and west coasts.

Globally gas, especially methane, hydrates probably contain up to 4×10^6 Gt of organic carbon although numbers are still speculative until more surveys have been completed. This as a reservoir exceeds many others of the global carbon cycle, e.g. the atmosphere (3.6 Gt) and terrestrial biota (830 Gt).

Because gas hydrates contain so much methane, are found in the shallow geosphere, and became unstable with modest changes to temperature and pressure, they may contribute to and modify the chemistry of the earth's atmosphere. During cold glacial epochs hydrates form in the subsurface providing a sink for methane whereas during interglacials hydrates dissociate supplying an additional source of methane to the atmosphere.

[1] Terrain Sciences Division

GLACIAL SEDIMENTS GEOCHEMISTRY OF THE GEORGIAN BAY-MUSKOKA REGION: APPLICATIONS TO ENVIRONMENTAL PROBLEMS

I.M. Kettles[1]

Systematic sampling of till and related sediments was carried out over the Georgian Bay-Muskoka region, one of the most important recreational areas in Ontario. The area is deemed potentially sensitive to the effects of acid rain as it is underlain by carbonate-poor Precambrian bedrock of the Central Gneiss Belt and is covered by only a thin (usually m), discontinuous blanket of drift. Two groups of compositional characteristics of glacial sediments, thought to bear directly on terrain sensitivity to acid loading, were determined — trace element contents (potential sources of environmental contamination) and carbonate contents and texture (the buffering components). Results indicate that drift composition can generally be related to composition of the underlying or nearby bedrock. For example, in drift, Cu and Ni concentrations are high northeast of Parry Sound overlying gneisses, some of which have mafic volcanic origin, and Cd and Mn concentrations are consistently high north of Huntsville overlying bedrock of the Novar subdomain. Also, as would be expected for tills derived from gneissic bedrock, contents of carbonate and clay-sized detritus are low (% $CaCO_3$ equivalent and approximately 4%, respectively).

1 Terrain Sciences Division

THE USE OF GEOMORPHIC AND ECOLOGICAL PROCESSES AS INDICATORS OF HOLOCENE CLIMATIC CHANGES.

Y. Michaud[1] and C. Bégin[1]

Several geomorphic and ecological processes are controlled by climate. When climatic conditions favoring the activity of these processes are known and that their past activity can be recognized as well as dated, these processes can be used as paleoclimatic indicators. As part of the Global Change Program, an attempt to reconstruct Holocene environmental changes in the Mackenzie Valley is undertaken by using processes that are particularly sensitive to climatic changes. Processes such as eolian activity, evolution of permafrost features (palsas, patterned ground), mass wasting (skin flows, rotational slumps and gelifluction), tree-line fluctuations and variation of growth form of trees have been selected for this study.

The chronology of events is established mostly by tree-ring analysis of both fossil wood and living trees and in some cases, by ^{14}C dating of buried organic debris.

1 Quebec Geoscience Centre, Ste-Foy

MODERNIZATION OF THE CANADIAN NATIONAL SEISMOGRAPH NETWORK

R.G. North[1], K. Beverley[1], J.A. Lyons[1], and M.D. Andrew[1]

The National Seismograph Network will be completely modernized over the period 1991 to 1994. Digital data from approximately 80 sites throughout Canada will be continuously telemetered in real time from the individual sites via either dedicated satellite links, dedicated telephone lines, or UHF radio links, to data acquisition and processing systems located in both Ottawa and the Pacific Geoscience Centre (PGC). Data from sites linked by radio or telephone will be acquired only in either PGC or Ottawa; data from satellite-linked sites will be simultaneously acquired in both centres to provide essential backup of basic earthquake detection and location capability in the case of failure of either centre due to a variety of causes, including major earthquakes. The real-time telemetry of the data will permit the rapid determination of accurate locations and magnitudes for events in Canada and worldwide.

1 Geophysics Division

CANADIAN VLBI/GPS REFERENCE NETWORK: APPLICATIONS TO CRUSTAL DEFORMATION STUDIES

J. Popelar[1], J. Kouba[1], W. Petrachenko[1], A. Lambert[1], H. Dragert[2]

The Geodynamics Service of the GSC and the Canada Centre for Surveying of SMRS are establishing a Canadian Crustal Motion Network (CCMN) of monitoring sites across Canada using high precision space positioning and gravity techniques. The CCMN has four basic components: (1) a very long baseline interferometry (VLBI) reference frame; (2) an absolute gravity network; (3) a GPS Active Control System (ACS); and (4) denser regional and local GPS/gravity networks. The VLBI framework (five of 12 fiducial sites operational) connects the CCMN to the terrestrial co-ordinate system and verifies the accuracy of GPS determinations of crustal motion. The absolute gravity network (14 of 24 sites operational) provides data for gravity surveys and facilitates studies of vertical crustal motion. Three of 30 GPS Active Control Points are operational and instrumentation for four additional stations is being assembled; the ACS facilitates high precision differential positioning for regional and local surveys and monitors GPS performance. Regional and local networks (ultimately 1000 to 2000 stations) have been established on the west coast and along the St. Lawrence seismic zone.

1 Geophysics Division
2 Pacific Geoscience Centre, Sydney

ENVIRONMENTAL GEOCHEMISTRY AND LIQUID FOSSILS

L.R. Snowdon[1], M.G. Fowler[1], P.W. Brooks[1], and L.E. Harding[1]

Steranes are a class of organic compounds derived from ancient organisms that are found in sedimentary rocks and crude oils. These compounds are therefore fossils (remnants of ancient organisms), which occur in the liquid state in the subsurface. Steranes are unknown in living organisms and thus they are a useful chemical marker for differentiating between geological and biological organic matter in modern sediments. Because these compounds contain a large number of optically active centres and they occur with a variable carbon number range specific to the various organisms that biosynthesize them, detailed analyses of their stereochemical structure and relative distribution is a useful tool for fingerprint correlation of samples from which they were recovered.

GC-MS analysis of subtidal sediment recovered from the west side of Vancouver Island after the Nestucca barge spill of about 875 000 litres of bunker C oil indicate that most of samples contain petroleum-like hydrocarbons.

1 Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

HOLOCENE PALEOENVIRONMENTAL RECONSTRUCTION FROM DEEP GROUND TEMPERATURES, CANADIAN ARCTIC ARCHIPELAGO

A.E. Taylor[1] and J. Ogilvie[2]

Precise ground temperatures to depths ranging from 400 to 1100 m have been measured over the past two decades at 40 suspended petroleum exploration wells in the Canadian Arctic Archipelago. Such data may provide a window not only on past climate but also on past environmental conditions.

Many, but not all, of these profiles exhibit curvature that may be analyzed in terms of past changes in ground surface temperature. At most sites, it appears that surface temperatures have increased by 1 to 5$K, but several indicate cooling and some show little change either way; the time of onset of these changes varies from within the last century to several centuries ago. A comparison with the paleoclimate record derived from oxygen isotope ratios in the nearby Agassiz Ice Cap drillhole emphasizes that ground temperatures reflect changes not only in air temperatures but also in environmental conditions such as snow cover.

1 Terrain Sciences Division
2 University of Waterloo, Waterloo

LATE QUATERNARY PALEOCEANOGRAPHY ALONG THE EASTERN CANADIAN CONTINENTAL SHELF: KEY TO FUTURE ENVIRONMENTAL CHANGE

G. Vilks[1] and C. Rodrigues[2]

Late Quaternary water masses are deduced from foraminiferal zones in cores from Western Lancaster Sound, Eastern Hudson Strait, Labrador Shelf, and Gulf of St. Lawrence.

Deglaciation of the inner shelf was time transgressive from south to north, and ^{14}C dates suggest that the glacial marine phase in Western Lancaster Sound was shorter than along the shelf to the south, suggesting a relatively short meltwater phase.

In Lancaster Sound, Hudson Strait, and Gulf of St. Lawrence (but not on Labrador Shelf) the glacial marine phase was followed by an interval of more saline bottom waters than at the present. The presence of these offshore waters in the three major glacial meltwater outlets is due to an offshore counterflow in response to a period of increased runoff (meltwater).

The postglacial oceanographic setting has not changed drastically in Lancaster Sound and on Labrador Shelf. During the same time watermass characteristics have fluctuated in Hudson Strait and Gulf of St. Lawrence. The more complicated paleoceanography signifies fluctuations in freshwater drainage.

The historical data suggest that increased volumes of the southward flowing water containing a large Arctic component will cause cooling of the maritime climate of eastern Canada. Increased runoff through Hudson Strait and Gulf of St. Lawrence will cause climate warming.

1 Atlantic Geoscience Centre, Dartmouth
2 University of Windsor, Windsor

TOWARD AN UNDERSTANDING OF LATE NEOGENE HIGH-LATITUDE PALEOCLIMATE

J.A. White[1]

Concern about anthropogenic global warming has challenged our knowledge of past global climates. Geological evidence concerning circulation patterns, stability, and rates of change is needed to constrain Global Circulation Models. This evidence is most appropriate from the Neogene and Quaternary periods, when the distribution of continents and oceans was similar to present. Marine and continental geology has demonstrated that global climates have been much warmer during much of the Cenozoic, with a cooling trend during the last 55 million years. Fossils from Arctic Islands and Arctic mainland sites corroborate the trend and document the flora and fauna associated with a formerly warm Arctic. The demand for higher resolution in high latitude paleoclimatology requires recovery and analysis of long, relatively continuous sections with paleomagnetic and radiometric data to help define absolute ages.

The Geological Survey of Canada and the United States Geological Survey are collaborating to obtain and analyze long sedimentary records. Marine sediment cores from the Beaufort Sea, obtained in 1989 by the United States Coast Guard Cutter Polar Star, are under analysis. In 1990, Miocene organic sediment, tephra, and basalt from the Porcupine River, Alaska, were obtained to correlate faunal and floral data with independent chronometry. A medium-term objective is a long, cored borehole in a continental sedimentary basin.

1 Institute of Sedimentary and Petroleum Geology, Calgary

INFORMATION

DIGITAL CARTOGRAPHY — NO MORE PEELCOATS

R. Allard[1], M. Sigouin[1], R. Burns[1], and D. Ellwood[1]

The Cartography Section and the Data Systems Section of the Geoscience Information Division of the GSC are applying digital technologies to automate map production. Author's map originals can now be scanned, edited, colour coded and processed into colour separations on computer systems. The use of digital systems greatly reduces the amount of work required to colour separate maps and provides improved methods of editing manuscripts. The display includes examples of proof plots, colour separate screens, and final prints.

1 Geoscience Information Division

GEOSCIENCE INFORMATION FOR VISITORS TO GROS MORNE NATIONAL PARK

A.R. Berger, I.A. Brookes[1], D.R. Grant[2], S.G. Hay[3], and R.K. Stevens[4]

A holistic view of the biophysical environment of Gros Morne National park is presented by a map illustrating relationships between vegetation, landforms, elevation, surface materials and bedrock, and their development through time. The map is a cooperative project of the Geological Survey of Canada and the Canadian

Parks Service, with contributions by specialists from York University, Memorial University and the Montréal Botanical Garden, and is scheduled for release in mid-1991.

The front of the map, designed for the educated layperson, features four multi-colour thematic panels: 1) *shaded relief of land and seafloor* (with park facilities, trails and historical notes), 2) *vegetation*, 3) *bedrock geology*, 4) *surface materials and geomorphic features* at 1:50 000 scale. The back of the map has descriptive text and 25 diagrams and landscape sketches. The text traces the geological evolution, outlines the landscape development, reconstructs the sequence of glaciations, sea-level fluctuations and climatic change, and explains the relationship of vegetation to soil, elevation and climate. The diagrams depict views which illustrate the key features.

1 York University, Toronto
2 Terrain Sciences Division
3 Université du Québec à Montréal, Montreal
4 Memorial University, St. John's

THE GEOPHYSICAL DATA CENTRE: PRODUCTS, SERVICES, AND FUTURE PLANS

S.D. Dods[1], K.W. Anderson[1], I. Butt[1], J.F. Janveau[1], L.D.H. Lawley[1], W.F. Miles[1]

The Geophysical Data Centre, Geophysics Division, Geological Survey of Canada, plays an important role in meeting the needs of scientists and the mining and exploration industries in Canada. Its mandate is to maintain the integrity and security of Canada's aeromagnetic and gravity data bases, to provide effective and efficient public access to the data, and to compile standard and customized map products.

Enhanced data bases and software on UNIX-based computer systems are currently under development which will give users direct access to the data via a local area network.

As a public service, the Data Centre presently offers digital data on nine track magnetic tapes and diskettes, for use on mainframe to personal computers, and provides customized map products. Is CD-ROM the mass data distribution media of the future?

A live demonstration is provided to illustrate the value and ease of using digital geophysical data on personal computers.

1 Geophysics Division

NOT JUST BOOKS: THE SERVICES OF THE GSC LIBRARY

E. Frebold[1]

The Geological Survey of Canada Library is the gateway to the span of geoscience information. Access to this information is provided through the world-class library collection, experienced staff, and a variety of services. The Library is used by GSC personnel, other government agencies, universities, industry, media, and the public. The collection is an invaluable resource consisting of 400 000 volumes, 4000 current periodicals, 200 000 maps, 300 000 photographs, open files, and a variety of microforms and video cassettes. The services provided include a comprehensive reference service, an online library catalogue, online data base searching, Selective Dissemination of Information, data bases on CD-ROM, Russian translations, Scientific and Technical Information referrals, and Interlibrary loans through which publications from around the world can be obtained. The Library staff handles over 16 000 inquiries a year from all clients, and lends over 45 000 items, of which 13 000 go to outside borrowers. One of the primary goals of the GSC is the dissemination of geoscience information, and in this process the Library plays an instrumental role.

1 Geoscience Information Division

A CANADIAN INDEX OF STRATIGRAPHIC UNITS

A. Fricker[1], R.C. Boehner[2], S.P. Colman-Sadd[3], L.R. Fyffe[4], R.J. Wardle[3], and G.L. Williams[1]

An index of names of geological units has been created for the Atlantic region (four provinces and the offshore). The information is maintained with the co-operation of geologists throughout the region. The first printed bulletin is in preparation for late summer 1991. The content is available in Open File on floppy computer discs.

Although originating from Volume 6 of the Lexicon of Canadian Stratigraphy (Canadian Society of Petroleum Geologists, 1985), the index is intended to remain current. The content is focused on items appropriate for search and organization, as is appropriate for a computer data base.

The index could be expanded to give national coverage. Either the annual bulletins or the data base will be a reference for local geological studies, will co-ordinate formal definition of the stratigraphy, and should replace present card index systems. A bibliography for all the rock units of Canada will also be useful in its own right.

1 Atlantic Geoscience Centre, Dartmouth
2 Nova Scotia Department of Mines and Energy, Halifax
3 Newfoundland Department of Mines and Energy, St. John's
4 New Brunswick Department of Natural Resources and Energy, Fredericton

THE FUTURE IS NOW: ACCESSING CANADA'S GEOSCIENCE LITERATURE USING GEOSCAN

A. Kopf-Johnson[1], B. Blair[1], J. Caron[1], and D.S. Reade[1]

GEOSCAN is the national bibliography for the earth sciences in Canada, providing bibliographic and subject access to over 130 000 documents. Co-ordinated by the Geological Survey of Canada, GEOSCAN is co-operatively produced through the activities of federal and provincial geological surveys, a university library, and one professional society. In this respect, the GEOSCAN network is an excellent example of federal-provincial cooperation.

Working in the mini- and micro-computer environment, it is possible through data bases, such as GEOSCAN, to track the history of geological work in a geographic area or find out what properties have been explored by a particular mining company. This information can be helpful not only in summarizing the geology of an area, but also in the development of future exploration programs and avoiding the duplication of basic research.

1 Geoscience Information Division

GEOLOGICAL MAP PRODUCTION WITH A GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM

G. Labelle[1], V. Dohar[1], M. Méthot[1], P. Huppé[1], and J. Glynn[1]

The Cartography Section and the Data Systems Section of the Geoscience Information Division of the GSC are developing procedures and evaluating techniques for producing 1:250 000 and 1:1 000 000 scale geological maps using the geographic information system, Arc/Info. Techniques have been developed to incorporate digital topographic data available from the Surveys, Mapping and Remote Sensing Sector of EMR, to produce key maps, scale bars, legends, and other marginalia, and to output the resulting geological maps on large format electrostatic plotters. The results to date have been encouraging. The display will include copies of maps produced on electrostatic plotters using this technology.

[1] Geoscience Information Division

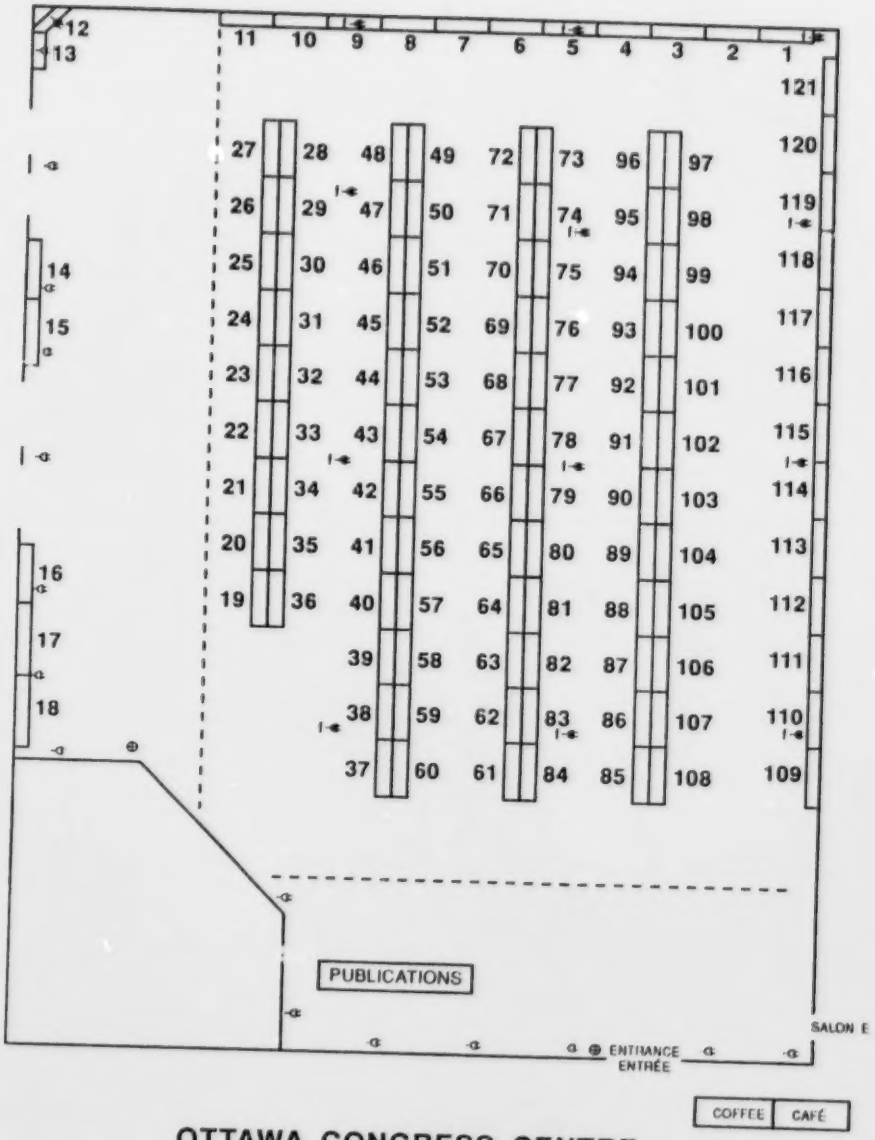
AUTHOR INDEX

Achab, A. 2
Adams, J. 24
Adcock, S.W. 8
Allard, R. 27
Allen, J.F. 21
Alt, B.T. 23,24
Ames, D.E. 20
Anderson, G.M. 21
Anderson, K.W. 28
Andrew, M.D. 26
Aspler, L.B. 3
Asselin, E. 21
Aylsworth, J.A. 23
Baril, D. 6
Beaumier, M. 8
Beach, R.J. 9
Becker, K. 7
Bégin, C. 26
Bégin, N.J. 1,13
Bélanger, J.R. 23
Bélanger, P.G. 20
Bell, R.T. 17
Berger, A.R. 27
Beverly, K. 26
Birkett, T.C. 3,18
Blair, B.B. 11,28
Blasco, S.M. 5
Bobrowsky, P.T. 24
Boehner, R.C. 28
Boerner, D.E. 3,6,10,12
Bonham-Carter, G.F. 22,23
Bornhold, B.D. 24
Bossé, J. 18
Brodaric, B. 14
Brookes, I.A. 27
Brooks, P.W. 26
Broome, J. 6
Buckley, D.E. 25
Burns, R.A. 17,27
Burzynski, J.F. 18
Butt, I. 28
Cajka, M.G. 24
Cameron, E.M. 19
Card, K.D. 1,10,13
Cardinal, R.D. 19
Caron, J. 28
Cerisano, D. 23
Chagnon, A. 2,21
Charbonneau, R. 12
Cherry, M.E. 6
Cinq-Mars, A. 19
Cioppa, M. 16
Clague, J.J. 24
Clark, T. 18
Cloetingh, S. 8
Colman-Sadd, S.P. 28
Conrod, D.M. 19
Cooper, R.V. 9
Corrigan, D. 12
Corriveau, L. 3,7
Courtney, R.C. 7
Courtney, S. 23
Cox, D.P. 17
Craven, J.A. 10
Cresswell, R. 21
Currie, R.G. 7,24
Daigneault, R-A. 7
Dallimore, S.R. 5
Davenport, P.H. 8
Davidson, A. 10
Davis, E.E. 7,20,24
Davis, W.J. 1
DeLaurier, J.M. 10
Dods, S.D. 28
Dohar, V. 29
Dragert, H. 26
Drysdale, J.A. 24
Dubé, B. 2,19
Dubois, L. 9
Dudás, F.Ö. 16
Dugal, J.J.B. 11
Dunn, C.E. 5,19
Dunphy, J. 12
Dunsmore, H.E. 4
Dupuis, L. 18
Dyke, A.S. 7
Eckstrand, O.R. 19
Edlund, S.A. 24
Egginton, P.A. 24
Elliot, B.E. 22,23
Ellis, B. 11,17
Ellwood, D. 27
Evans, S.G. 5
Fader, G.B.J. 25

Feininger, T. 3
Fisher, D.A. 23
Flint, T.R. 9
Forsyth, D.A. 8,10
Fowler, M.G. 26
Franklin, J.M. 20,22
Frebold, E. 28
Fricker, A. 28
Friske, P.W.B. 8,9
Fyffe, L.R. 28
Galley, A.C. 22
Garrett, R.G. 8,23
Gauthier, M. 18
Ghandi, S.S. 20
Gillespie, D. 5
Glynn, J. 29
Godue, R. 2,18
Goodacre, A.K. 14
Goodarzi, F. 21
Goodfellow, W.D. 20,22
Gough, D.I. 10
Gradstein, F.M. 8
Grant, A.C. 8,9
Grant, D.R. 27
Green, A.G. 9
Grégoire, D.C. 19,20
Grieve, R.A.F. 14
Gross, H. 9
Grover, B. 16
Hall, G.E.M. 21,23
Halliday, D.W. 16
Halpenny, J.F. 9
Hanmer, S. 1,9
Hannington, M.D. 20,21
Harding, K. 12
Harding, L.E. 26
Hardwick, D. 10
Hay, S.G. 27
Headley, A.N. 24
Henderson, J.R. 21
Henderson, M.N. 21
Heroux, Y. 2,21
Herzig, P.M 20
Hétu, R.J. 10
Hildebrand, R.S. 10
Hinze, W.J. 8
Hoffman, P.F. 10
Holladay, J.S. 13
Hunter, J.A.M. 5,25
Huppé, P. 29
Janveau, J.F. 28
Jefferson, C.W. 21
Jetté, H. 25
Jonasson, I.R. 20,21
Jones, A.G. 3,4,6,10,12,13
Josenhans, H. 11,14
Jowett, E.C. 22
Judge, A.S. 5,25
Kaminski, M.A. 8
Keating, P. 11
Keen, M.J. 2
Kettles, I.M. 26
Killeen, P.G. 19,22,23
King, J. 1
Kiss, F. 11,17
Kjarsgaard, B. 11
Koerner, R.M. 23
Kooi, H. 8
Kopf-Johnson, A. 28
Kornik, L.J. 11
Kouba, J. 26
Kristjansson, F.J. 3
Kurfurst, P.J. 5
Kurtz, R.D. 10,12
Labelle, G. 29
Labine, C. 23
Lalonde, A.E. 19
Lambert, A. 26
Lamontagne, M. 24
Lauzière, K. 2,19
Lavoie, D. 2
Lawley, L.D.H. 28
Levato, L. 9
Lévesque, G. 19
Lévesque, S. 15
Lucas, S.B. 1,12,15
Luternauer, J.L. 25
Lydon, J.W. 20,22
Lynch, G. 2
Lyons, J.A. 26
MacLean, B. 14
Macnab 10,13
Macpherson, M. 10
Malo,M. 2
Marchildon, N. 18
Marcotte, D. 10
Maurice, Y.T. 19
McCurdy, M.W. 8,9

McGrath, P.H. 12
McInnes, B. 19
McNeice, G.W. 10
Mengel, F. 2
Mereu, R.F. 8
Méthot, M. 29
Michaud, Y. 26
Michel, F.A. 23
Mihalasky, M. 19
Miles, W.F. 28
Milkereit, B. 8,9
Miller, R.O. 25
Moir, P. 11
Moore, D.W. 22
Mortensen, J.K. 13
Mudie, P. 14
Mwenifumbo, C.J. 19,23
Nadeau, L. 3,12
Neave, K.G. 25
Nelson, B. 10
Nixon, F.M. 5,24
North, R.G. 26
O'Dowd, D.V. 16
Oakey, G. 13
Occhietti, S. 17
Ogilvie, J. 27
Olivier, R. 9
Orchard, M.J. 4,13
Palacky, G.J. 13
Paradis, S. 2,18
Park, A.F. 15
Parmalee, J.A. 12
Parrish, R.R. 1,4,12,13,17
Pelletier, B.R. 5
Percival, J.A. 1,13
Peterson, T.D. 11
Petrachenko, W. 26
Pilkington, M. 14
Piper, D.J.W. 14
Popelar, J. 26
Prasad, N. 23
Prégent, A. 23
Pryer, L. 21
Ralser, S. 15
Randell, R.N. 21
Reade, D.S. 28
Ready, E.E. 11,16,17
Reddy, R.K.T. 22
Reed, L.E. 3,6
Relf, C. 1
Rencz, A.N. 14
Roddick, J.C. 15
Rodrigues, C. 27
Roest, W.R. 14,15
Rona, P.A. 20
Roscoe, S.M. 23
Ross, G. 1,17
Rowins, S.M. 19
Rupert, J.D. 14
St-Onge, M.R. 1,12,16
Sanford, B.V. 9
Sangster, D. 21
Savard, M. 2
Schau, M. 14
Schock, L.D. 22
Sellami, S. 9
Shaocheng, Ji 1,9
Sharp, B. 21
Shih, K.G. 13
Sigouin, M. 27
Smith, G.G. 4
Snowdon, L.R. 26
Spencer, C.P. 3,4,6,9,13
Spirito, W.A. 19,23
Srivastava, S.P. 13,15
Stern, R.A. 1,13,15
Stevens, R.K. 27
Stone, P.E. 11,16,17
Tanczyk, E.I. 16
Tassé, N. 2
Taylor, A.E. 5,27
Tella, S. 15
Teskey, D.J. 10,11,15,16,17
Thériault, R.J. 1,16
Thomas, M.D. 4,13,16
Thompson, G. 20
Thorleifson, L.H. 3
Tod, J. 11,17
Todd, B.J. 17,25
Tremblay, A. 2,19
Trigg, D.F. 12
Valasek, P. 9
Verhoef, J. 13,14
Vilks, G. 27
Villeneuve, M. 1,17
Villinger, H. 7
Vincent, J-S. 5
Wagner, J-J. 9

Walker, P.W. 13
Wardle, R.J. 28
Watson, G.P. 14
Wetmiller, R.J. 24
White, J.A. 27
Williams, G.L. 28
Williamson, M.A. 4
Wilson, H.C. 23
Woo, M-K. 24
Wright, D.F. 22,23
Wright, J.A. 3,6
Wright, T.O. 21
Young, K.L. 24



OTTAWA CONGRESS CENTRE
CENTRE DES CONGRÈS D'OTTAWA
SALON A
GSC FORUM POSTER DISPLAY
FORUM DE LA CGC EXPOSITIONS VISUELLES

POSTER SITE PLAN
GUIDE DE LOCALISATION DES EXPOSANTS

Adams, J. 103
Adcock, S.W. 36
Allan, J.F. 64
Allard, R. 114
Alt, B.T. 106
Alt, B.T. 107
Ames, D.E. 59
Anderson, G.M. 74
Anderson, K.W. 15
Andrew, M.D. 102
Asselin, E. 74
Aylsworth, J.A. 19-20
Baril, D. 17
Beaumier, M. 34
Beach, R.J. 71
Becker, K. 57
Bégin, C. 86
Bégin, N.J. 45
Bélanger, J.R. 19-20
Bélanger, P.G. 62
Bell, R.T. 95-96
Berger, A.R. 112
Beverly, K. 102
Birkett, T.C. 77
Birkett, T.C. 78
Blair, B.B. 52,111
Bobrowsky, P.T. 101
Boehner, R.C. 113
Boerner, D.E. 1,3-4
Boerner, D.E. 9
Bonham-Carter, G.F. 14,16
Bonham-Carter, G.F. 84
Bornhold, B.D. 100
Bossé, J. 76
Brodaric, B. 39
Brookes, I.A. 112
Brooks, P.W. 104
Broome, J. 17
Broome, J. 18
Buckley, D.E. 98
Burns, R.A. 66,114
Burzynski, J.F. 76
Butt, I. 15
Cajka, M.G. 103
Cameron, E.M. 79
Card, K.D. 45,50
Cardinal, R.D. 75
Caron, J. 111
Cerisano, D. 26
Chagnon, A. 74
Charbonneau, R. 1
Cherry, M.E. 51
Cinq-Mars, A. 83
Cioppa, M. 8
Clague, J.J. 101
Clark, T. 78
Cloetingh, S. 55
Colman-Sadd, S.P. 113
Conrod, D.M. 80
Cooper, R.V. 71
Corrigan, D. 43
Courtney, R.C. 37
Courtney, S. 19-20
Cox, D.P. 95-96
Craven, J.A. 3-4
Cresswell, R. 93
Currie, R.G. 57
Currie, R.G. 100
Daigneault, R-A. 46
Davenport, P.H. 34
Davidson, A. 50
Davis, E.E. 100
Davis, E.E. 57
DeLaurier, J.M. 3-4
Dods, S.D. 15
Dohar, V. 115
Dragert, H. 97
Drysdale, J.A. 103
Dubé, B. 81
Dubois, L. 2
Dudás, F.Ó. 29
Dugal, J.J.B. 52
Dunn, C.E. 75
Dunphy, J. 48
Dupuis, L. 76
Dyke, A.S. 33
Eckstrand, O.R. 80
Edlund, S.A. 106
Egginton, P.A. 90
Elliot, B.E. 60,82
Ellis, B. 22,23
Ellwood, D. 114
Fader, G.B.J. 98
Fisher, D.A. 107
Flint, T.R. 71
Forsyth, D.A. 25
Forsyth, D.A. 10-11
Fowler, M.G. 104
Franklin, J.M. 58
Franklin, J.M. 59
Frebold, E. 110
Fricker, A. 113
Friske, P.W.B. 35
Friske, P.W.B. 36
Fyffe, L.R. 113
Galley, A.C. 16
Garrett, R.G. 26
Garrett, R.G. 34
Gauthier, M. 76
Ghandi, S.S. 92
Glynn, J. 115
Godue, R. 77
Goodacre, A.K. 70
Goodarzi, F. 74
Goodfellow, W.D. 58,59
Gough, D.I. 3-4
Gradstein, F.M. 55
Grant, A.C. 55
Grant, A.C. 65
Grant, D.R. 112
Green, A.G. 2
Grégoire, D.C. 62,80
Grieve, R.A.F. 70
Gross, H. 35
Grover, B. 47
Hall, G.E.M. 26,64
Halliday, D.W. 8,47
Halpenny, J.F. 71
Hanmer, S. 32
Hannington, M.D. 62
Hannington, M.D. 63
Hannington, M.D. 64
Harding, K. 1
Harding, L.E. 104
Hardwick, D. 25
Hay, S.G. 112
Headley, A.N. 106
Henderson, J.R. 93
Henderson, J.R. 94
Henderson, M.N. 93
Henderson, M.N. 94
Héroux, Y. 74
Herzig, P.M. 62,63
Hétu, R.J. 21
Hildebrand, R.S. 30-31
Hinze, W.J. 10-11
Hoffman, P.F. 50
Holladay, J.S. 41
Hunter, J.A.M. 99
Huppé, P. 115
Janveau, J.F. 15
Jefferson, C.W. 94
Jetté, H. 109
Johnson, H.P. 59
Jonasson, I.R. 59,64
Jones, A.G. 1,5,6,7,9
Jones, A.G. 3-4
Josenhans, H. 56
Josenhans, H. 67
Jowett, E.C. 61
Judge, A.S. 89
Kaminski, M.A. 55
Keating, P. 68
Kettles, I.M. 91
Killeen, P.G. 82,83
Killeen, P.G. 60
Killeen, P.G. 23
Kiss, F. 22
Kjarsgaard, B. 38
Koerner, R.M. 107
Kooi, H. 55
Kopf-Johnson, A. 111
Kornik, L.J. 52
Kouba, J. 97
Kurtz, R.D. 3-4
Kurtz, R.D. 1
Labelle, G. 115
Labine, C. 107
Lalonde, A.E. 79
Lambert, A. 97
Lamontagne, M. 103
Lauzière, K. 81
Lawley, L.D.H. 15

Levato, L. 2
Lévesque, G. 79
Lévesque, S. 54
Lucas, S.B. 47
Lucas, S.B. **48**
Luternauer, J.L. 99
Lydon, J.W. 59
Lydon, J.W. **58**
Lyons, J.A. 102
MacLean, B. 56
Macnab, R.F. 25,53
Macpherson, M. 25
Marchildon, N. 77
Marcotte, D. 25
Maurice, Y.T. 75
McCurdy, M.W. 35,36
McGrath, P.H. **72**
McInnes, B. 79
McNeice, G.W. 3-4
Mereu, R.F. 10-11
Méthot, M. 115
Michaud, Y. **86**
Michel, F.A. 82
Mihalasky, M. 79
Miles, W.F. 15
Milkereit, B. 2,10-11
Miller, R.O. 98
Moir, P. 67
Moore, D.W. 61
Mortensen, J.K. 45
Mudie, P. 56
Mwenifumbo, C.J. 82,83
Nadeau, L. **43**
Neave, K.G. 99
Nelson, B. 25
Nixon, M.F. **90**
North, R.G. **102**
O'Dowd, D.V. 8
Oakey, G. **53**
Occhietti, S. 66
Ogilvie, J. **88**
Olivier, R. **2**
Orchard, M.J. 49
Palacky, G.J. 41
Paradis, S. 76,77
Park, A.F. 40
Parmalee, J.A. 1
Parrish, R.R. 28,48
Parrish, R.R. **5,6,7**
Percival, J.A. **45**
Peterson, T.D. 38
Petrachenko, W. 97
Pilkington, M. **69**
Piper, D.J.W. **56**
Popelar, J. **97**
Prasad, N. 73
Prégent, A. 19,20
Pryer, L. 93
Ralser, S. **40**
Randell, R.N. 74
Reade, D.S. 111
Ready, E.E. 22,23,24
Reddy, R.K.T. 16
Reed, L.E. 9
Rencz, A.N. **14**
Roddick, J.C. 40
Rodrigues, C. 87
Roest, W.R. 54,69
Roest, W.R. **70**
Rona, P.A. 63
Roscoe, S.M. **73**
Ross, G. 28
Rowins, S.M. 79
Rupert, J.D. 70
Sanford, B.V. 65
Sangster, D. 74
Schau, M. **39**
Schock, L.D. 60
Sellami, S. 2
Shaocheng, Ji 32
Sharp, B. 74
Shih, K.G. 53
Sigouin, M. 114
Snowdon, L.R. **104**
Spencer, C.P. 2,5,6,7,9
Spirito, W.A. 26,75
Srivastava, S.P. 53
Srivastava, S.P. **54**
St-Onge, M.R. 47,48
Stern, R.A. 45
Stern, R.A. **44**
Stevens, R.K. 112
Stone, P.E. **22,23,24**
Tanczyk, E.I. 8
Taylor, A.E. **88**
Taylor, B.E. 59
Tella, S. **40**
Teskey, D.J. 22,23,25
Teskey, D.J. **24**
Teskey, D.J. **27**
Thériault, R.J. **29**
Thomas, M.D. 5,6,7
Thomas, M.D. **47**
Thomas, M.D. **8**
Thompson, G. 63
Tod, J. 22
Tod, J. **23**
Todd, B.J. 99
Todd, B.J. **66**
Tremblay, A. 81
Trigg, D.F. 1
Valasek, P. 2
Verhoef, J. 53
Vilks, G. **87**
Villeneuve, M. **28**
Villinger, H. 57
Wagner, J-J. 2
Walker, P.W. 41
Wardle, R.J. 113
Watson, G.P. 14
Wetmiller, R.J. 103
White, J.A. **105**
Williams, G.L. 113
Wilson, H.C. **82**
Woo, M-K. 106
Wright, D.F. 16,26
Wright, J.A. 9
Wright, T.O. 94
Young, K.L. 106

le 22 et 23
janvier 1991

Programme et résumés

Canada

L'ÉNERGIE DE NOS RESSOURCES

NOTRE FORCE CRÉATRICE

Commission géologique du Canada

FORUM DES TRAVAUX EN COURS

le 22 et 23 janvier 1991

Endroit:

Salles A et E

Centre des Congrès d'Ottawa

55, promenade Colonel By, Ottawa

Rencontre sociale:

Une réception sans cérémonie (consommations à vos frais)

aura lieu le mardi 22 janvier,

de 1630h à 1930h dans la salle A

Conférence publique:

Le lundi 21 janvier, à 19h30

M. Alan Morgan présentera une conférence intitulée

"Le visage changeant de la planète terre : la recherche sur le changement planétaire à la Commission géologique du Canada"

(interprétation simultanée offerte)

dans la salle E

Expositions visuelles:

Le public pourra examiner les plus de 100 panneaux

d'exposition en montre dans la salle A

après la conférence

PROGRAMME

MARDI le 22 janvier 1991

09h00 Introduction
E.A. Babcock

09h20 Apercu général du FORUM
R.P. Riddihough

09h40 Évolution de deux arcs magmatiques, péninsule d'Ungava, Québec: magmatisme de l'Archéen et du Protérozoïque précoce, et juxtaposition de collisions subséquente (environ 1,8 Ga)
M.R. St-Onge, S. Lucas

10h00 Géologie et tectonique régionales du bloc archéen de Minto, dans le nord du Québec
J.A. Percival, K. Card, R. Stern, N. Bégin

10h20 Évolution tectono-magmatique de la région du lac Contwoyto, centre de la province des Esclaves, T.N.-O.
J. King, W.J. Davis, C. Relf

10h40 Élargissement de nos connaissances du Bouclier canadien: études isotopiques U-Pb et Nd du socle du bassin sédimentaire de l'Ouest canadien
M. Villeneuve, R. Thériault, G. Ross, R. Parrish

11h00 Zone tectonique de Snowbird, nord de la Saskatchewan: fenêtre géologique sur une anomalie géophysique de 2000 km de long
S. Hanmer, Shaocheng Ji

11h20 Épaisseur et chimie de la croûte océanique en corrélation avec la profondeur initiale de l'eau
M.J. Keen

13h40 Le programme scientifique du Centre géoscientifique de Québec
A. Achab

14h00 Minéralisation d'or dans les Appalaches canadiennes: observations sur ses contrôles tectoniques et structuraux
B. Dubé, A. Tremblay, M. Malo, F. Mengel, G. Lynch, K. Lauzière, R. Godue

14h20 Relations métallogenèse-diagenèse dans des séquences carbonatées paléozoïques
N. Tassé, M. Savard, D. Lavoie, S. Paradis, Y. Héroux, A. Chagnon

14h40 Études régionales et métallogéniques dans la province de Grenville au Centre géoscientifique de Québec
T.C. Birkett, L. Corriveau, T. Feininger, L. Nadeau

15h00 Nouvelles recherches sismiques et électromagnétiques à la mine Buchans, Terre-Neuve
C.P. Spencer, D.E. Boerner, A.G. Jones, L.E. Reed, J.A. Wright

15h20 Sédimentation de cherts lités par des sources thermales au début du Protérozoïque: membre de Hawk Hill (groupe de Hurwitz), district de Keewatin, T.N.-O.
L.B. Aspler

15h40 Études de prospection des sédiments glaciaires à l'appui de l'exploration minérale: exemple de la région de Beardmore-Geraldton, Ontario
L.H. Thorleifson, F.J. Kristjansson

MERCREDI le 23 janvier 1991

09h00 Le programme scientifique de l'Institut de géologie sédimentaire et pétrolière
G.G. Smith

09h20 Le conodonte, un outil utile aux études à caractère géoscientifique en milieu de cordillère
M.J. Orchard

09h40 Études multidisciplinaires le long du corridor d'étude LITHOPROBE dans la région sud de la Cordillère
R. Parrish, C. Spencer, A.G. Jones, M. Thomas, groupes de travail LITHOPROBE de la région sud de la Cordillère

10h00 Connaître le potentiel en hydrocarbures de la côte est du Canada dans les années 1990
M.A. Williamson

10h20 Saumures riches en calcium et en magnésium: une antidote possible à la pollution par le gaz carbonique et au réchauffement planétaire
H.E. Dunsmore

10h40 Vers une géochimie de l'environnement
C.E. Dunn

11h00 Corridor d'étude de la terre vers la mer sur la plate-forme canadienne de la mer de Beaufort: résultats géologiques, géophysiques et géotechniques préliminaires
S.R. Dallimore, D. Gillespie, S.M. Blasco, J.A. Hunter, A.S. Judge, P.J. Kurfurst, F.M. Nixon, B.R. Pelletier, A.E. Taylor, J.-S. Vincent

11h20 Danger de glissement de terrain au Canada
S.G. Evans

COMMUNICATIONS

ÉVOLUTION DE DEUX ARCS MAGMATIQUES DANS LA PÉNINSULE D'UNGAVA, QUÉBEC: MAGMATISME DE L'ARCHÉEN ET DU PROTÉROZOÏQUE INFÉRIEUR, ET JUXTAPOSITION DE COLLISIONS SUBSÉQUENTES (ENVIRON 1,8 GA)

M.R. St-Onge[1] et S.B. Lucas[1]

Trois domaines tectoniques sont identifiés dans l'arrière-pays de l'orogène de l'Ungava: (1) le socle (par)-autochthone de la province du lac Supérieur (environ 2,80 Ga), (2) les nappes de charriage de la zone de Cape Smith (2,00-1,92 Ga), et (3) le terrane allochthone de Narsajuaq (1,86-1,83 Ga). La province du lac Supérieur compte des plutons tonalitiques et monzogranitiques mis en place dans des unités plutoniques mafiques et ultramafiques ainsi que dans des roches métasédimentaires. Le terrane de Narsajuaq est caractérisé par une unité litée de tonalite et diorite à quartz et par des roches métasédimentaires recoupées par des plutons de tonalite et monzogranite. Les séries plutoniques dans les domaines (1) et (3) montrent une évolution magmatique qui passe de calcique à potassique. Ces roches constituent peut-être les racines plutoniques d'arcs magmatiques. Un résultat de la collision entre le terrane de Narsajuaq et la province du lac Supérieur il y a environ 1,8 Ga, a été l'accrétion du terrane à la zone de chevauchement de Cape Smith. Certains éléments structuraux et des cortèges de minéraux du faciès des granulites sont identifiés comme étant antérieurs à l'accrétion dans les domaines (1) et (3). Par contre une déformation et une évolution métamorphique au faciès des amphibolites fait trait commun dans les trois domaines tectoniques.

1 Division de la géologie du continent

GÉOLOGIE ET TECTONIQUE RÉGIONALES DU BLOC ARCHÉEN DE MINTO, DANS LE NORD DU QUÉBEC

J.A. Percival, K.D. Card[1], R.A. Stern[1], N.J. Bégin

La sous-province de Minto, d'une largeur de 450 km, est une région plutonique avec des directions structurales nord-ouest. Un transect de 400 km, de la baie d'Hudson jusqu'à la baie d'Ungava, traverse quatre domaines lithotectoniques, passant de l'ouest à l'est: 1) le terrane de Tikkerutuk, qui contient de la granodiorite et du granite à hornblende et biotite; 2) le terrane de Minto Lake, avec des lambeaux de roches métasédimentaires et métavolcaniques récoupés par des plutons de granodiorite et de granite, tous recoupés par de l'orthopyroxène; 3) le terrane de Goudalie, caractérisé par les tonalites à hornblende et biotite, et des lambeaux de roches supracrustales, le tout récoupé par des dykes mafiques déformés; et 4) le terrane d'Utsalik, comprenant de la granodiorite et du granite à hornblende, biotite et pyroxène. Les terranes 2) et 3), qui ont chacun vécu des histoires lithotectoniques distinctes avant la mise en place de la séquence granodioritique calco-alkaline il y a environ 2,72 Ga, présentent un faible potentiel minier

1 Division de la géologie du continent
2 Université de Calgary, Calgary

ÉVOLUTION TECTONOMAGMATIQUE DE LA RÉGION CENTRALE DE LA PROVINCE DES ESCLAVES, T.N.-O.

J.E. King[1], W.J. Davis[2], C. Relf[3]

La région centrale de la province des Esclaves comprend deux assemblages tectonomagmatiques superposés. Le premier assemblage inclus des roches volcaniques and plutoniques d'environ 2670-2650 Ma, ainsi que d'abondantes métaturbidites à laminations rhythmiques. Cet assemblage s'est accumulé avant le plissement, l'imbrication crustale et la formation de clivages multiples (D_1, D_2). Le deuxième assemblage inclu des plutons calco-alkalins de composition dioritique à monzogranitique datés à environ 2610 Ma et mis en place en même temps que D_2, ainsi que des granites hyperalumineux datés à environ 2585-2580 Ma. Ces derniers ont été mis en place pendant un replissement transverse tardif. On interprète le premier assemblage comme étant le reste d'un arc insulaire qui a été accrété pendant D_1 et D_2. Le deuxième assemblage est interprété comme étant un produit de magmatisme de marge continentale et fusion crustale connexe. Les données isotopiques Nd/Sm et la répartition des roches de socle (2,9 Ga) indiquent que la marge continentale faisait face à l'est (coordonnées actuelles).

1 Division de la géologie du continent
2 Université Memorial, St. John's
3 Université Queen's, Kingston

ÉLARGISSEMENT DE NOS CONNAISSANCES DU BOUCLIER CANADIEN: ÉTUDES ISOTOPIQUES U-PB ET ND DU SOCLE DU BASSIN SÉDIMENTAIRE DE L'OUEST CANADIEN

M. Villeneuve[1], R. Thériault[1], G. Ross[2] et R. Parrish[1]

Le cadre tectonique régional pour l'ouest du Bouclier canadien a été étendu à partir des limites d'affleurement dans la région est de l'Alberta jusqu'aux contreforts de la Cordillère canadienne en combinant des analyses isotopiques et lithologiques de carottes de forage recoupant le soubassement avec une interprétation possible sur le terrain. Le partie sud de l'Alberta est formé de domaines archéens soudés par un orogène de collision probable remontant au Protérozoïque précoce. L'amalgamation des domaines de 2,3 à 1,8 Ga du centre de l'Alberta est dominée par l'activité qui règne le long de la zone tectonique Snowbird. La partie nord de l'Alberta est formée d'un noyau de roches de 2,4 à 2,0 Ga autour duquel se sont formés des arcs magmatiques de 1,95 à 1,85 Ga.

L'analyse de Sm-Nd montre que les roches magmatiques de la subsurface albertaine proviennent de matériaux archéens ayant évolué avant d'être remaniés. On trouve toutefois des exceptions dans l'un des deux prélèvements provenant du sommet magnétique de Fort Simpson (âge : 1,84 Ga, T_{DM} : 2,15 Ga) et dans certains échantillons prélevés dans le terrane Hottah (âge : 1,9 Ga, T_{DM} : 2,3 à 2,4 Ga), tous deux provenant du nord-ouest de l'Alberta. Ces domaines contiennent aussi tous deux des roches ayant une signature archéenne et ils se trouvent au nord de la zone de cisaillement du Grand lac des Esclaves.

1 Division de la géologie du continent
2 Institut de géologie sédimentaire et pétrolière, Calgary

ZONE TECTONIQUE DE SNOWBIRD, NORD DE LA SASKATCHEWAN: FENÊTRE GÉOLOGIQUE SUR UNE ANOMALIE GÉOPHYSIQUE DE 3000 KM DE LONG

S. Hanmer[1] et Shaocheng Ji[1]

La zone tectonique de Snowbird est representée dans les champs gravimétrique et aéromagnétique par une anomalie linéaire qui sétend sur 3000km entre les Rocheuses canadiennes et la partie nord du Québec. Dans le nord de la Saskatchewan, elle comprend un triangle mylonitique; le domaine Tantato. Un nouveau programme de cartographie structurale, initié en 1990, a déjà montré que les roches supracrustales présumées représentent un compartiment inférieur de mylonites formées au faciès des amphibolites et des granulites, chevauché par un compartiment supérieur de mylonites formées au faciès des granulites, dérivés de roches mères plutoniques et migmatitiques à composition variée. Le compartiment inférieur est divisé en deux secteurs cinématiques, définis en fonction de structures contemporaines et postérieures à l'apogée thermique, soit dextre à l'ouest et senestre à l'est. Le compartiment supérieur aurait été mis en place pendant une période de chevauchement. Par après, des déplacements additifs(?) responsables de la mise en place de granites syntectoniques se sont produits à l'interface entre les deux compartiments. Le domaine de Tantato pourrait représenter la terminaison nord-est d'un "boudin" crustal qui mesurerait 300 km sur 100 km.

[1] Division de la géologie du continent

ÉPAISSEUR ET CHIMIE DE LA CROÛTE OCÉANIQUE EN CORRÉLATION AVEC LA PROFONDEUR INITIALE DE L'EAU

M.J. Keen[1]

L'épaisseur, la composition chimique et la topographie des régions sommitales des dorsales médio-océaniques dépendent en partie de la température initiale au-dessous de la crête de la dorsale et devraient de ce fait lui être corrélées. Klein et Langmuir ont montré que la composition chimique corrigée en fonction du fractionnement initial correspond à la profondeur d'eau au niveau de l'axe, où se produit l'éruption des basaltes récents. Keen, Klein et Melson ont démontré la véracité de cette hypothèse pour les dorsales océaniques en général : ils ont calculé la profondeur sommitale initiale d'anciens sites, en les faisant glisser au-dessus de la courbe de subsidence de Parsons et Sclater. Keen, Courtney, McClain et Purdy ont montré que l'épaisseur de la croûte océanique correspond également en gros à la profondeur sommitale initiale reconstituée, en utilisant les données de sismique-réfraction provenant de sites dont la profondeur sommitale initiale a été évaluée de la même façon. Ces données sont plus disséminées que celles sur la composition chimique et les calculs théoriques de l'épaisseur crustale par Klein et Langmuir pourraient correspondre aux limites supérieures de l'épaisseur crustale : il se peut qu'une certaine partie du magma ne soit pas expulsée. L'auteur décrit les résultats obtenus et commente leurs répercussions sur la croûte océanique récente et peut-être sur les ophiolites.

[1] Centre géoscientifique de l'Atlantique, Dartmouth

LE PROGRAMME SCIENTIFIQUE DU CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUEBEC (CGQ)

Aicha Achab[1]

Le CGQ est la dernière née et la plus particulière des divisions de la Commission géologique du Canada (CGC). Elle a été créée en 1988 selon une formule originale de partenariat avec l'Institut National de la Recherche Scientifique, une constituante de l'Université du Québec.

Les activités scientifiques du CGQ se déroulent essentiellement, mais non exclusivement, dans l'est du Canada et contribuent surtout à trois des programmes de la nouvelle structure de programme de la CGC.

LE PROGRAMME DES LEVÉS GÉOSCIENTIFIQUES s'intéresse tant au substrat rocheux qu'aux dépôts de surface. Alors que les levés en géologie du Quaternaire sont répartis à travers le territoire québécois, ceux du substrat sont axés sur les Appalaches et le Grenville.

Ces mêmes régions servent de support au PROGRAMME DES MINÉRAUX. Les études s'intéressent à la métallogénie des métaux de base, à celle des métaux précieux et aux problèmes reliés à la prospection des sédiments glaciaires.

Enfin, par le biais de la paléoécologie et de l'étude des processus géomorphologiques, une contribution est apportée au PROGRAMME DES GÉOSCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT.

[1] Centre géoscientifique de Québec, Ste-Foy

MINÉRALISATION D'OR DANS LES APPALACHES CANADIENNES: OBSERVATIONS SUR SES CONTRÔLES TECTONIQUES ET STRUCTURAUX

B. Dubé[1], A. Tremblay[2], M. Malo[2], F. Mengel[2], G. Lynch[1], K. Lauzière[1] et R. Godue[1]

D'importantes minéralisations en or seulement, ayant un lien spatial avec d'importantes zones de failles, ont été découvertes dans les Appalaches canadiennes pendant la dernière décennie, en particulier dans la partie ouest de Terre-Neuve. Ces gisements exclusivement aurifères peuvent être répartis selon leur morphologie, en deux grands types : i) sulfures stratoïdes à minéralisation aurifère disséminée et ii) gisements mésothermaux de type filonien. Ces derniers sont plus fréquemment observés et la plupart des filons sont reliés aux structures secondaires associées aux zones de failles majeures. À Terre-Neuve, ces failles constituent des ruptures ou des zones de suture majeures comme la ligne Baie Verte-Brompton et la faille inverse dextre de Cape Ray. Au Nouveau-Brunswick septentrional et dans la péninsule de Gaspé (projet financé par le MERQ, contribution 90-5110-21), les structures minéralisées sont associées aux réseaux de failles dextres comme la zone de failles de Grand Pabos. Dans l'île du Cap-Breton, ces structures consistent en des structures inverses obliques de deuxième ordre dont les relations avec un réseau de failles majeure ne sont pas claires.

Les types contrastés de gisements, les différences dans le régime de déformation (ductile par rapport à cassante-ductile) et l'âge des structures hôtes (Taconien par rapport à Acadien) signifient plusieurs épisodes de minéralisation aurifère. Une formation de failles en plusieurs étapes ajoute à la complexité structurale de nombreuses zones minéralisées.

1 Centre géoscientifique de Québec, Ste-Foy
2 INRS-Géoressources, Québec

RELATIONS MÉTALLOGENÈSE-DIAGENÈSE DANS DES SÉQUENCES CARBONATÉES PALÉOZOÏQUES

N. Tassé[1], M. Savard[1], D. Lavoie[1], S. Paradis [1], Y. Héroux[1] et A. Chagnon[1]

Les gisements métallifères des empilements sédimentaires sont souvent le résultat de processus diagénétiques communs s'inscrivant dans l'évolution normale d'un bassin. Dans cette perspective, l'étude des roches carbonatées de la Formation de Gays River, du Groupe d'Upton et du Groupe de Beekmantown, dans le Paléozoïque des Appalaches et des basses terres du Saint-Laurent, vise à mettre en relation la diagenèse de ces unités et leur métallogenèse. Les travaux réalisés à ce jour semblent indiquer que cette approche peut avoir des conséquences économiques importantes au niveau de l'exploration. La composition des isotopes stables des phases authigènes, les propriétés des matières organiques et la composition des minéraux argileux de l'ensemble d'un bassin peut en effet mettre en évidence non seulement des événements diagénétiques d'importance par rapport à la genèse des gîtes mais aussi des zones d'anomalies correspondant à des conduits de fluides minéralisateurs. La présence d'indices minéralisés associés à de telles anomalies démontre l'application pratique de cette approche.

1 Centre géoscientifique de Québec, Ste-Foy

ÉTUDES RÉGIONALES ET MÉTALLOGÉNIQUES DANS LA PROVINCE DE GRENVILLE AU CENTRE GÉOSCIENTIFIQUE DE QUÉBEC

T.C. Birkett[1], L. Corriveau[1], T. Feininger[1], L. Nadeau[1]

Les recherches du Centre géoscientifique de Québec dans la province du Grenville s'articulent autour de projets de cartographie régionale auxquels se greffent des études pétrologiques, tectoniques et métallogéniques. Les résultats préliminaires établissent que i) la ceinture parautochtone, à l'est de Val d'Or, contient une importante bande de roches mafiques qui représente possiblement le prolongement de la ceinture de roches vertes de l'Abitibi; ii) dans la région de Mont Laurier, les associations plutoniques de la ceinture monocyclique permettent d'identifier plusieurs entités lithotectoniques et de reconstituer leur évolution géologique; iii) dans la région de Québec, les roches grenvilliennes comprennent des ortho- et paragneiss recoupés par trois séquences méta-ignées de nature anorthositique, granitique et gabbroïque tardive; iv) dans la Mauricie, une zone de cisaillement ductile à pendage vers l'est constitue une discontinuité tectonique importante qui marque le flanc est de la ceinture allochtone monocyclique.

Ces projets de cartographie régionale offrent une complémentarité géologique et géographique et visent à une compréhension plus globale de la géologie de la province de Grenville.

1 Centre géoscientifique de Québec, Ste-Foy

NOUVELLES RECHERCHES SISMIQUES ET ÉLECTROMAGNÉTIQUES À LA MINE BUCHANS, TERRE-NEUVE

C.P. Spencer[1], D.E. Boerner[1], A.G. Jones[1], L.E. Reed[2] et J.A. Wright[3]

Dans le cadre du projet LITHOPROBE dans la région de la mine Buchans (centre de Terre-Neuve), une reconnaissance régionale et des travaux de sismique réflexion à haute résolution ont été exécutés conjointement à des études électromagnétiques (ÉM) près de l'emplacement de la mine.

La combinaison des méthodes sismiques et électromagnétiques offre des avantages d'interprétation et permet de mieux comprendre les forces et les faiblesses de chaque méthode.

Au cours de l'expérience, les données sismiques ont été collectées à l'aide de certains des instruments les plus avancés à n'avoir jamais été utilisés en milieu minier, tandis que de nouvelles techniques de CSAMT ont été employées pour la collecte des données ÉM.Les résultats sismiques sont de très haute qualité et ils ont nettement imagé plusieurs grands réflecteurs dont l'un d'entre eux est associé à une minéralisation. L'inclinaison et la profondeur d'un réflecteur à 1 200 mètres corrèle avec un fort contraste de résistivité décelé par le levé ÉM. Par conséquent, ce réflecteur doit correspondre à un contact lithologique avec les unités juxtaposées par formation de failles.

1 Division de la géologie du continent
2 BP Resources Canada, Toronto
3 Université Memorial, St. John's

SÉDIMENTATION DE CHERTS STRATIFIÉS PAR DES SOURCES THERMALES AU DÉBUT DU PROTÉROZOÏQUE: MEMBRE DE HAWK HILL (GROUPE DE HURWITZ), DISTRICT DE KEEWATIN, T.N.-O.

L.B. Aspler[1]

Contrairement aux interprétations précédentes, les cherts stratifiés qui s'étendent en concordance entre les arénites de quartz du membre de Whiterock et les mudstones de la formation d'Ameto ne sont pas des paléosols siliceux mais des concrétions qui présentent un lithofaciès mal connu en raison du manque d'exemples anciens. La fracturation du socle (d'origine incertaine) a créé des conduits pour les fluides, permettant un transfert de chaleur par convection efficace vers la surface, et pour les sources thermales enrichies de silice. La silice amorphe (transformée par la suite en microquartz) s'est accumulée sur des cônes de concrétion topographiquement élevés et sporadiquement disséminés, atteignant des épaisseurs de 23 m. Les microbandes asymétriques de composition ferrifère à siliceuse représentent une précipitation séquentielle d'impulsions hydrothermales chargées de fer et de silice. Les brèches ont été formées par déformation des sédiments tendres suite à leur dessication, par remaniement superficiel et par éruption hydrothermale. Les eaux ascendantes ont remanié les sables quartzeux du membre de Whiterock partiellement cimentés en déposant des grains individuels au sein du chert, et elles ont éliminé les bouchons créés par la formation de filons souterrains en produisant par endroits des roches clastiques de mégaquartz-adulaire au sein des brèches. Même si l'unité semble être dépourvue de métaux précieux, elle correspond à des endroits où se sont produits des processus hydrothermaux qui ont pu concentrer les métaux précieux dans des unités sous-jacentes. On a relevé des teneurs en

or légèrement élevées dans les brèches de fragmentation du membre de Whiterock (filons nourriciers souterrains?, 11 à 460 ppb) et dans les mudstones de la partie basale ferrugineuse de la formation d'Ameto (8 à 25 ppb).

[1] Division des ressources minérales

ÉTUDES DE PROSPECTION DES SÉDIMENTS GLACIAIRES À L'APPUI DE L'EXPLORATION MINÉRALE: EXEMPLE DE LA RÉGION DE BEARDMORE-GERALDTON EN ONTARIO

L.H. Thorleifson[1] et F.J. Kristjansson[2]

En 1986, la CGC et la Commission géologique de l'Ontario ont entrepris un programme de recherche en géologie glaciaire dans la région de Beardmore-Geraldton, dans le cadre de l'Entente Canada-Ontario d'exploitation minérale. L'étude visait à établir des lignes directrices pour l'échantillonnage des sédiments glaciaires comme méthode d'exploration minérale. Ailleurs, une analyse de la géochimie et de la minéralogie de sédiments glaciaires a permis de découvrir un socle minéralisé d'où provienaient des débris dispersés par les glaciers.

Dans les échantillons prélevés près de Beardmore dans le mètre sommital d'un till discontinu mince, on a relevé de l'or à grain fin visible et décelé des configurations géochimiques qui indiquent une minéralisation dans le voisinage. Ainsi, l'échantillonnage du sol, devrait constituer un instrument d'exploration efficace dans cette région où le till est exposé à la surface. Toutefois, dans la région de lac Wildgoose-Geraldton, le till épais contient d'abondantes roches carbonatées paléozoïques et métasédimentaires protérozoïques provenant des basses-terres de la baie d'Hudson, à une distance d'au moins 150 km au nord-est. Cet apport exotique dilue ou recouvre les débris provenant de la région de sorte qu'il est nécessaire de procéder à des forages dans la grande partie de cette région pour atteindre un till d'origine plus locale. Ce dernier devrait davantage refléter la minéralisation des environs que le till exotique.

[1] Division de la science des terrains
[2] Commission géologique de l'Ontario, Toronto

LE PROGRAMME SCIENTIFIQUE DE L'INSTITUT DE GÉOLOGIE SÉDIMENTAIRE ET PÉTROLIÈRE (IGSP)

G.G. Smith[1]

L'IGSP est à la tête d'importants projets de recherche géoscientifique dans les bassins sédimentaires de l'Ouest et du Nord canadien. Ces bassins couvrent à peu près le tiers de la masse continentale du Canada et contiennent la plupart des ressources en pétrole, gaz et charbon du pays.

Les projets scientifiques de l'IGSP font surtout partie des programmes dans les domaines de l'énergie et des levés géoscientifiques de la CGC. L'IGSP contribue également beaucoup à la recherche sur le changement planétaire et la géochimie de l'environnement dans le cadre du Programme sectoriel en géosciences de l'environnement. La planification, la gestion et la coordination des projets de recherche de l'IGSP sont assurées par une organisation comprenant six subdivisions scientifiques, soit celles 1) des études régionales de l'Ouest canadien, 2) des études régionales du Nord canadien, 3) du pétrole, 4) du charbon, 5) de la géochimie et 6) de la paléontologie. De plus, un Secrétariat d'évaluation des ressources pétrolières prodigue des conseils judicieux au gouvernement et au secteur privé en ce qui a trait aux ressources en pétrole de la nation.

La recherche est complétée par une infrastructure de services centraux, dont les suivants : traitement de données électroniques, révision, production de publications, collections importantes de carottes et d'échantillons de roches et fossiles, et bibliothèque géoscientifique (la plus complète de l'Ouest canadien). Les collections de carottes et d'échantillons, la bibliothèque et le centre de distribution des publications sont accessibles au secteur de l'industrie, à la communauté scientifique et au grand public.

[1] Institut de géologie sédimentaire et pétrolière, Calgary

LE CONODONTE, UN OUTIL UTILE AUX ÉTUDES À CARACTÈRE GÉOSCIENTIFIQUE EN MILIEU DE CORDILLÈRE

M.J. Orchard[1]

Les conodontes sont de remarquables microfossiles phosphatés aux multiples possibilités dont la morphologie très variable caractéristique de l'âge, la couleur dépendant de la température (IAC), une cristallinité variant selon les effets diagénétiques/métamorphiques et la chimie des éléments traces ainsi que les rapports isotopiques permettent de déterminer les conditions paléo-océanographiques et l'âge absolu. Les espèces animales disparues qui portaient ces éléments apparentés aux dents étaient environnementalement et paléogéographiquement différenciés, ce qui facilite l'utilisation des conodontes pour l'analyse des bassins de sédimentation et des terranes tectonostratigraphiques.

Au cours de la dernière décennie, plusieurs milliers de collections de conodontes ont été extraites de couches cordillériennes par digestion acide. Jusqu'à maintenant, la principale application des conodontes a été la datation relative de roches calcaires et siliceuses souvent métamorphisées. Grâce à l'utilisation de nouvelles (en particulier pour le Trias) zonations des conodontes, ainsi qu'à la modification de zonations existantes, il a été possible d'élaborer pour les couches du Paléozoïque et du Trias un cadre chronologique qui est couramment utilisé pour l'étude de la géologie de la Cordillère.

Des exemples des progrès importants accomplis en matière de compréhension de la stratigraphie, de la structure et de l'évolution tectonique de chacun des terranes majeurs de la Cordillère et de l'autochtone épicratonique sont résumés.

[1] Division de la Cordillère, Vancouver

ÉTUDES MULTIDISCIPLINAIRES LE LONG DU CORRIDOR D'ÉTUDE LITHOPROBE SITUÉ DANS LA RÉGION SUD DE LA CORDILLÈRE

R.R. Parrish[1], C. Spencer[1], A.G. Jones[1], M. Thomas[1] et les groupes de travail LITHOPROBE de la région sud de la Cordillère

Le transect de la Cordillère du programme LITHOPROBE est quasi terminé après plus de cinq années de travaux scientifiques pluridisciplinaires. Les données de sismique-réflexion montrent que le Moho est remarquablement plat, sur la presque totalité du territoire de la Cordillère, malgré l'important relief structural résultant d'une compression mésozoïque et d'une distension éocène. Parmi les principaux éléments identifiés par des méthodes géophysiques et géologiques, on compte la faille normale du lac Slocan de l'Éocène, les zones de chevauchement du Crétacé tardif au Paléocène dans les

complexes de Valhalla et de Monashee, une zone de chevauchement crétacée à vergence ouest dans l'est du Complexe plutonique côtier, un réflecteur de grande amplitude (magmatique?) dans la croûte supérieure près des centres volcaniques holocènes et une liaison quasi continue de réflecteurs au-dessous de la Cordillère continentale avec ceux situés sous l'île de Vancouver. Les données constituent un dossier presque complet sur la structure crustale depuis la plaque descendante active jusqu'au craton stable de l'Alberta, fournissant une nouvelle vision de l'évolution tectonique de la Cordillère.

[1] Division de la géologie du continent

CONNAÎTRE LE POTENTIEL EN HYDROCARBURES DE LA CÔTE EST DU CANADA DANS LES ANNÉES 1990

M.A. Williamson[1]

Un programme de recherches pluridisciplinaires a été entrepris au Centre géoscientifique de l'Atlantique pour tenter de reconstituer quantitativement l'histoire des volumes d'hydrocarbures dans les bassins de la côte est du Canada. Ces travaux seront utiles dans la mesure où les modèles pourront prévoir la distribution, le volume et la composition probables des quantités d'hydrocarbures découvertes et restantes, tant dans les bassins bien explorés que peu explorés. Ces modèles, dont l'échelle varie de la taille des molécules à celle des bassins sédimentaires, seront élaborés pour chacun des principaux sous-éléments du projet : roche mère, migration primaire, migration secondaire et piégeage. D'abord conçus pour des zones où un grand nombre de données ont été recueillies, soit celles des bassins de Jeanne d'Arc et de Sable, les modèles de prévision et le procédé général pourront s'appliquer à d'autres bassins moins bien connus. Les modèles seront ensuite réunis pour réaliser des analyses complètes des quantités d'hydrocarbures numériquement délimitées des bassins de la côte est. Principalement axé sur la planification stratégique des programmes énergétiques, le présent projet aura des répercussions mesurables sur d'autres éléments des champs d'activité centraux de la CGC. La portée, l'état d'avancement des travaux et le plan quinquennal de ce projet seront traités parallèlement à leurs répercussions sur l'évaluation et la gestion future des ressources.

[1] Centre géoscientifique de l'Atlantique, Dartmouth

SAUMURES RICHES EN CALCIUM ET MAGNÉSIUM: UNE ANTIDOTE POSSIBLE À LA POLLUTION PAR LE GAZ CARBONIQUE ET AU RÉCHAUFFEMENT PLANÉTAIRE

H.E. Dunsmore[1]

La vie est possible sur la Terre parce que les températures de surface se maintiennent en deça des limites tolérables. Pour ce faire, la nature règle d'elle-même la concentration des gaz de serre. L'humanité a commencé à dérégler ce thermostat biogéochimique vital en libérant principalement vers l'atmosphère d'énormes quantités de carbone fossile, carbone qui était emprisonné dans la lithosphère. Pour ne pas briser l'équilibre thermique de l'atmosphère de la Terre, il faudrait soit cesser de brûler des combustibles fossiles ou commencer à refossiliser une quantité équivalente de carbone. Il faudrait faire correspondre à toute source géologique de carbone un puits géologique.

La nature recycle le charbon vers la lithosphère sous forme soit de minéraux carbonatés, soit de restes de matière organique. Quatre fois sur cinq, le carbone est fossilisé sous forme oxydée, comme calcite ou dolomite. En utilisant le calcium et le magnésium souterrains des saumures associées à des évaporites en Ontario, en Saskatchewan et en Alberta, il serait possible de suivre l'exemple de la nature et de fixer le gaz carbonique produit aux sources ponctuelles importantes sous forme de minéraux carbonatés géochimiquement stables. Les principaux produits d'un tel processus, le carbonate de calcium précipité et l'acide chlorydrique, sont eux-mêmes des produits industriels commercialisables.

[1] Division des ressources minérales

VERS UNE GÉOCHIMIE DE L'ENVIRONNEMENT

C.E. Dunn[1]

En Europe et en Union Soviétique, la pollution chimique causée par les activités minières et industrielles mal surveillées est considérée si grave que de nombreux géoscientifiques doivent maintenant axer leurs travaux sur la géochimie de l'environnement. Au Canada, la qualité de l'environnement se maintient heureusement pour le moment et il est donc opportun de mettre sur pied des bases de données sur la répartition naturelle des éléments chimiques et sur les processus qui modifient ces répartitions afin d'évaluer les changements futurs touchant l'environnement. Les programmes de la CGC prévoient la mise sur pied de bases de données géochimiques mettant l'accent pour la première fois sur les éléments "toxiques" dans les sédiments, les eaux et les charbons.

Les roches se situent à l'extrémité de la chaîne alimentaire. La composition des roches et leurs dérivés broyés (sédiments glaciaires, sols, sédiments en général) régit la composition chimique des eaux souterraines et des cultures et, par conséquent, la qualité de la santé humaine. Les géochimistes et les spécialistes de la santé tentent d'établir des liens entre les teneurs élevées en métaux dans la nature et les maladies. D'autres travaux de la CGC dans le domaine consistent à produire des cartes de la radioactivité naturelle, à effectuer des analyses "médico-légales" des traces d'hydrocarbures, de procéder à des recherches sur le drainage minier acide et les pluies acides et d'utiliser des saumures naturelles pour capturer les émissions de CO_2.

[1] Division des ressources minérales

CORRIDOR D'ÉTUDE DE LA TERRE VERS LA MER SUR LA PLATE-FORME CANADIENNE DE LA MER DE BEAUFORT: RÉSULTATS GÉOLOGIQUES, GÉOPHYSIQUES ET GÉOTECHNIQUES PRÉLIMINAIRES

S.R. Dallimore[1], D. Gillespie[1], S.M. Blasco[1], J.A. Hunter[1], A.S. Judge[1], P.J. Kurfurst[1], F.M. Nixon[1], B.R. Pelletier[1], A.E. Taylor[1], J.-S. Vincent[1]

Pour exploiter de façon efficace les ressources en hydrocarbures de la plate-forme de Beaufort, il faudra connaître en détail les conditions géologiques et géotechniques des matériaux du fond océanique. Au cours du printemps de 1990, les scientifiques et les techniciens de la Division de la science des terrains et du Centre géoscientifique de l'Atlantique ont participé à des forages et à une étude géophysique le long d'un transect de 30 km allant du nord de l'île Richards à la bordure de la glace de mer fixée. Ces travaux ont

pour objectif de déterminer la stratigraphie et la teneur en glace des sédiments océaniques et de quantifier leurs propriétés géothermiques et géotechniques.

Selon les résultats préliminaires recueillis, les sédiments pléistocènes domineraient les 100 m supérieurs recouverts d'une mince couverture (m d'épaisseur) de sédiments de transgression holocènes. La stratigraphie pléistocène comporte une argile marine de 8 à 20 m d'épaisseur qui sépare les séquences de sable supérieure et inférieure. Des sédiments cimentés par de la glace contenant une eau interstitielle à salinité faible et de la glace massive ont été observés au-delà de 14 m de profondeur dans le trou de sondage le plus éloigné des côtes, dans le voisinage d'une zone anormalement pergélisolée. Les sédiments dans d'autres sondages extracôtiers, en eaux moins profondes, n'étaient pas cimentés par la glace indiquant que le pergélisol est en décroissance dans ces zones.

[1] Division de la science des terrains

DANGER DE GLISSEMENT DE TERRAIN AU CANADA

S.G. Evans[1]

Par suite d'une cueillette récente de données sur les glissements connus, survenus au Canada entre 1840 et 1984, il ressort que certain des glissements les plus rapides et les plus importants se sont produits dans des matériaux quaternaires, c'est-à-dire des sédiments glaciomarins ou glaciolacustres ou des roches volcaniques. Des 16 plus gros glissements connus ayant déplacé plus de 5×10^6 m^3, 12 étaient situés dans la Cordillère et ses régions limitrophes et quatre, dans les basses terres du Saint-Laurent. En ce qui concerne la nature des matériaux touchés, sept ont entraîné des sédiments quaternaires et cinq des roches volcaniques quaternaires. Parmi les sept qui ont eu lieu dans des sédiments quaternaires, cinq ont touché des argiles de la mer de Champlain. Le plus grand glissement de terrain survenu au Canada est le glissement de St-Alban, glissement de grande ampleur comparativement inconnu (dont le volume déplacé est évalué à 185×10^6 m^3), survenu en 1894 au Québec dans des argiles de la mer de Champlain. Parmi les neuf principales catastrophes causées par des glissements de terrain depuis 1840, cinq ayant entraîné des sédiments superficiels ont causé la mort de 153 personnes tandis que les glissements survenus sur versant rocheux ont causé 209 morts. Chaque année, les glissements de terrain au Canada causent à l'infrastructure économique du pays des dommages évalués à de nombreux millions de dollars.

[1] Division de la science des terrains

EXPOSITIONS VISUELLES

LEVÉS GÉOSCIENTIFIQUES

ANALYSE À L'AIDE D'UN SIG DE DONNÉES GÉOPHYSIQUES DE LA SOUS-PROVINCE DE L'ABITIBI, EN ONTARIO ET AU QUÉBEC

D. Baril[1] et J. Broome[1]

Les SIG facilitent l'intégration, l'affichage et l'analyse des données géophysiques ponctuelles, vectorielles et matricielles. Dans cette étude, le SIG SPANS a été utilisé afin d'évaluer les corrélations entre les données géophysiques et la lithologie. Une sélection de données géophysiques, géologiques et minéralogiques a été importée dans le SIG de même que des données matricielles de gravité et de magnétisme. La carte géologique régionale produite (1/500 000) par le MERQ et l'OGS a été numérisée afin de servir de référence.

Les SIG offrent la capacité de traiter et de superposer des images utilisées pour des analyses qualitatives. De plus ils permettent des analyses statistiques ainsi que la modélisation des relations entre plusieurs données. Cette capacité est utilisée afin de vérifier les corrélations entre les lithologies cartographiées et les données magnétiques et gravitmétriques ainsi que de leurs dérivés tel les gradiants verticaux. Les caractéristiques étudiées incluent l'intensité, la direction de la texture ainsi que l'intensité et la distribution spatiale de la fréquence. Les résultats préliminaires indiquent que la texture est un meilleur indicateur de la lithologie de surface que l'intensité.

1 Division de la géologie du continent

NOUVELLES RECHERCHES SISMIQUES ET ÉLECTROMAGNÉTIQUES À LA MINE BUCHANS, TERRE-NEUVE

D.E. Boerner[1], C.P. Spencer[1], A.G. Jones[1], L.E. Reed[2] et J.A. Wright[3]

Dans le cadre d'un projet financé par LITHOPROBE, la CGC et BP Ressources, on a réalisé des profils de sismique réflexion à haute résolution conjointement avec des études CSAMT à la mine Buchans dans le centre de Terre-Neuve.

Le levé sismique a été réalisée à l'aide de deux Vibroseis utilisés comme source et selon un balayage à des fréquences variant entre 40 à 120 Hz.

On a eu recours à un dispositif à cheval de 240 canaux, les géophones se trouvant à une distance de 10 m l'un de l'autre et les points de tir, à une distance de 20 m. Le levé CSAMT a été réalisé à l'aide de deux sources bipolaires mises à la terre quasi orthogonales et les cinq composantes des champs électromagnétiques ont été mesurées sur la bande de fréquence s'étendant de 0,5 Hz à 4096 Hz.

Au total, on a recueilli des données sismiques et électromagnétiques à haute résolution sur 16 km.

Les excellentes données géologiques fournies par la cartographie détaillée, les travaux de forage, l'exploitation minière et les analyses géochimiques vont permettre d'identifier plus précisément la géologie des formations situées justes sous la surface. Par conséquent, les données acquises dans cette région constituent un cas d'essai dont les résultats serviront à établir les avantages et les limites des méthodes électromagnétiques et sismiques au niveau de la cartographie de la structure complexe des milieux miniers.

On présente ici des images traitées de ces deux levés tout en mettant l'accent sur la comparaison des deux ensembles de données.

1 Division géoscientifique du continent
2 BP Resources Canada, Toronto
3 Université Memorial, St. John's

PROGRAMME INTERACTIF DE MODÉLISATION À TROIS DIMENSIONS DE LA GRAVITÉ POUR MICROORDINATEURS

J. Broome[1]

La modélisation tridimensionnelle des anomalies gravimétriques peut être utilisée pour étudier la géométrie et les contrastes de densité des masses qui peuvent exister. Comparativement à la modélisation sous forme de profils (modélisation en 2 et 2,5 dimensions), la modélisation tridimensionnelle permet d'étudier les effets de masses plus complexes du point de vue géométrique.

Le G3D fait intervenir un interface utilisateur graphique pour permettre la création de masses polygonales de profondeur et d'épaisseur constantes. Les formes complexes peuvent être reproduites approximativement au moyen de multiples masses. L'anomalie gravimétrique résultante peut être calculée de stations irrégulièrement espacées ou d'après un quadrillage régulier produit par le programme à l'aide de l'algorithme de Plouff. Des images de l'anomalie observée, calculée ou résiduelle peuvent ensuite être visualisées par interpolation des données ponctuelles sur un quadrillage régulier, puis par quantification et affichage des résultats.

Le programme est rédigé en langage FORTRAN et utilise un traitement graphique Halo pour que son exécution soit possible sur tout ordinateur compatible IBM muni d'un écran monochrome et VGA (compatible). La position du curseur peut être commandée soit à partir du clavier, soit à l'aide d'une souris ou d'une tablette graphique.

1 Division de la géologie du continent

PNCGC : LE PROGRAMME NATIONAL DE CARTOGRAPHIE GÉOSCIENTIFIQUE DU CANADA

M.E. Cherry[1]

Le Canada fait face à une demande croissante de cartes géoscientifiques de la part des intervenants de multiples milieux de la société moderne. Du côté de l'industrie minérale, les coûts de plus en plus élevés de l'exploration et de l'exploitation sont à l'origine du besoin de cartes précises et complètes reflétant les progrès récents en sciences de la Terre. En outre, la demande de cartes

géoscientifiques augmente rapidement dans les domaines non traditionnels comme l'aménagement des espaces urbains, ruraux et naturels; l'évaluation et la protection de l'environnement, ainsi que l'identification et l'utilisation des nappes d'eau souterraine. Le taux de production de cartes n'a pas suivi le rythme imposé par la demande.

La Commission géologique du Canada a donc mis sur pied le Programme national de cartographie géoscientifique (PNCGC) pour s'ajuster à la demande. Il permettra de relancer la production de cartes géoscientifiques au Canada à l'aide d'une collaboration entre les divers intervenants de la production cartographique (organismes, universités et industrie) des deux paliers de gouvernement. Le PNCGC facilitera également les ententes multidisciplinaires de cartographie de surface à l'échelle régionale et préconisera l'emploi de la cartographie thématique tridimensionnelle quand les enjeux économiques et scientifiques le justifieront. En dernier lieu, il encouragera l'établissement de normes nationales de cartographie et l'utilisation des technologies informatiques à tous les niveaux de la production de cartes.

[1] Division des ressources minérales

ASSEMBLAGES PLUTONIQUES DANS LA ZONE MÉTASÉDIMENTAIRE CENTRALE DU SUD-OUEST DE LA PROVINCE DE GRENVILLE

L. Corriveau[1]

La zone métasédimentaire centrale du Québec (ZMC) a été subdivisée en deux terranes lithotectoniques se prolongeant vers le sud en Ontario, d'après la répartition des plutons potassiques alcalins. Il faudrait donc s'attendre à des contrastes entre les séquences plutoniques antérieures à l'amalgamation observées dans les différents terranes et à des similitudes entre celles postérieures à l'amalgamation. Dans les régions des Adirondacks et de Mont-Laurier, les minéralisations en zinc contenues dans des sédiments sont associées à des terranes différents et n'appartiendraient pas au même bassin. Des travaux de cartographie régionale ont été entrepris dans la ZMC afin de remédier au manque de cartes récentes, ce qui nuit à l'exploration minérale et aux études tectoniques (par ex. Lithoprobe). La cartographie à l'échelle de 1/50 000 du feuillet 31-J-2, en collaboration avec J. Martignole et des sociétés minières (Rio Algom, SOQUEM), indique que les roches supracrustales sont similaires et que les roches plutoniques sont différentes de part et d'autre de la limite orientale de la ZMC. Les cinq associations plutoniques suivantes constituent peut-être des assemblages lithotectoniques à l'intérieur de la ZMC et traversant cette dernière : monzonite porphyrique et métagabbro, charnockite et anorthosite, gabbro noritique et syénite, plutons potassiques alcalins et granite. Une zone de cisaillement majeure, séparant peut-être des terranes, a été identifiée, mais son étendue n'est pas encore connue.

[1] Centre géoscientifique de Québec, Ste-Foy

DÉVELOPPEMENT D'INSTABILITÉS THERMIQUES SOUS LE CRATON CANADIEN: INCIDENCE SUR LA FORMATION DES BASSINS

R.C. Courtney[1]

L'évolution d'une lithosphère thermique stable sous les cratons continentaux doit nécessairement être limitée par la création d'instabilités de convection. La formation et l'enfoncement de panaches thermiques froids à la base de la lithosphère produit une déformation vers le bas de la surface du craton qui varie en fonction du temps. La vitesse de subsidence ainsi que l'importance et la largeur de la zone affaissée dépendent de manière critique du taux de transfert de chaleur au travers de la lithosphère thermique et du degré de dépendance à la température des propriétés rhéologiques du manteau. On voit ici un aperçu de l'évolution dans le temps de la lithosphère thermique sous-jacente au craton canadien par une modélisation à l'aide d'un code de convection aux différences finies qui tient compte d'une viscosité thermiquement stimulée. Des séquences d'animation numériques de la formation d'instabilités de convection sont présentées. Les prévisions du présent modèle sont différenciées de la subsidence et l'évolution stratigraphique du bassin de la baie d'Hudson, afin d'observer si l'enfoncement par convection constitue une des principales forces menant à la formation de ces structures.

[1] Centre géoscientifique de l'Atlantique, Dartmouth

ASPECTS DE LA GÉOLOGIE DU QUATERNAIRE DU NORD-EST DE LA PÉNINSULE D'UNGAVA DANS LE NORD DU QUÉBEC

R.-A. Daigneault[1]

Dans le nord-est de la péninsule d'Ungava, le levé systématique des microformes d'érosion glaciaire indique que l'écoulement glaciaire dominant s'est effectué de façon radiale vers le nord, à partir d'une zone centrée sur le lac Nantais. Les levés détaillés des coupes, l'orientation des fabriques de till et la distribution des blocs en surface semblent indiquer, sur la péninsule, la présence d'une seule nappe de till, laquelle serait associée à cette phase d'écoulement radial. Cependant, des indices de mouvements antérieurs à ce mouvement principal ont été observés au nord de la péninsule: des stries au cap Nouvelle-France de même que des stries, des cannelures et un till carbonaté sur l'île Charles pourraient être associés au courant glaciaire du détroit d'Hudson.

[1] Centre géoscientifique de Québec

CIRCULATION ET DÉCHARGE HYDROTHERMALES DANS LES RIFTS SÉDIMENTÉS DU FOSSÉ D'ESCABANA ET DE LA VALLÉE MÉDIANE: DÉDUCTIONS À PARTIR DES FLUX THERMIQUES ET D'AUTRES DONNÉES GÉOPHYSIQUES ET DES PLANS DE SONDAGE DES FONDS MARINS

E.E. Davis[1], R.G. Currie[1], K. Becker[2] et H. Villinger[3]

Des études géophysiques réalisées dans les rifts (vallées d'effondrement) sédimentés du nord de la dorsale Juan de Fuca (vallée médiane) et celles de la dorsale Gorda (fossé d'Escanaba) ont permis de bien définir les régimes structuraux, sédimentaires et thermiques de ces éléments géologiques rares mais importants. Aux deux endroits, les vallées d'effondrement sont hydrologiquement "scellées" par des turbidites distales épaisses. L'émergence de fluides hydrothermaux et la minéralisation connexe qui survient près de la surface ne se produisent que lorsque des parcours perméables locaux ont été créés au-dessus d'intrusions volcaniques synsédimentaires et post-sédimentaires et par des édifices volcaniques enfouis, eux-mêmes faiblement sédimentés. De nombreuses questions sur les zones d'origine des fluides hydrothermaux, les parcours d'écoulement et les mécanismes de précipitation des

minéraux dans le sous-sol demeurent toutefois sans réponse. Elles seront étudiées au cours d'une composante importante du Programme de forage des fonds marins qui doit débuter en 1991.

1 Centre géoscientifique du Pacifique, Sydney
2 University of Miami, Miami
3 Alfred Wegener Institut, Bremerhaven

GÉOLOGIE DES FORMATIONS EN SURFACE ET ÉTUDES QUATERNAIRES DE L'ÎLE PRINCE OF WALES, ARCTIQUE CANADIEN

A.S. Dyke[1]

Cette affiche illustre les principales composantes d'un programme de cartographie du Quaternaire dans l'Arctique réalisé au cours de trois saisons de levés sur le terrain couvrant 25 000 km linéaires. Une nappe de till du Wisconsinien couvre la grande partie de l'île et se divise en trois unités morphostratigraphiques entrecroisées qui ont permis d'identifier différentes phases d'écoulement glaciaire résultant de déplacements soudains de la direction d'écoulement accompagnés de changements dans le régime thermique basal. À chaque phase d'écoulement correspond différents aspects de la composition lithique du till, ce qui permet d'évaluer les distances de dispersion et, de là, les durées d'écoulement. L'évolution du niveau de la mer post-glaciaire, reconstituée à partir d'une multitude de restes de bois flotté et de baleines, révèle un soulèvement tectoniquement très complexe causé par la réactivation de l'arche de Boothia. Malgré cela, les courbes d'émergence adoptent une forme normale. Les restes de bois et de baleines révèlent en outre une circulation océanique à configuration changeante et de rudes conditions glaciaires en mer au cours de l'Holocène, incluant la mise en place du régime de circulation moderne il y a 8500 ans.

1 Division de la science des terrains

COUPE TRANSVERSALE DE LA PARTIE SUD-OUEST DE LA PROVINCE DE GRENVILLE ÉTABLIE À PARTIR DE DONNÉES DE RÉFLEXION RECUEILLIES DANS LES LACS ONTARIO, ÉRIÉ ET HURON

D.A. Forsyth[1], B. Milkereit[1], W.J. Hinze[2] et R.F. Mereu[3]

Des données de réflexion, obtenues en vertu de permis récemment émis et couvrant plus de 1300 km dans la région des Grands Lacs, ont fourni les premières images de structures du socle le long d'une coupe de la partie sud-ouest de la province de Grenville. Des images sismiques de lignes de la région du lac Ontario permettent de produire une coupe de la zone métasédimentaire centrale (ZMC), qui est dominée par la présence remarquable d'une succession de nappes de charriage à pendage est, apparemment plissées. Les données du lac Érié ont donné une coupe structurale partant de la ZMC et traversant la majeure partie de la zone gneissique centrale (ZGC). Contrairement aux données du lac Ontario, environ 20% de celles du lac Érié sont caractérisées par des réflexions à pendage sud-ouest, causées par la zone sous-jacente aux sédiments du Phanérozoïque. Les données du lac Huron permettent de visualiser des entités structurales situées à proximité du front de Grenville. L'interprétation des structures du socle sous la partie méridionale du lac Huron est compliquée par a) des effets tectoniques inconnus près de la jonction entre le front de Grenville et le rift médio-continental, b) la présence d'une importante structure circulaire sous le lac Huron (structure CAN-AM) et c) l'existence de phénomènes tectoniques inconnus dans la partie occidentale de la ZGC.

1 Division de la géologie du continent
2 Université Purdue, Indiana
3 Université de Western Ontario, London

CONSTITUTION D'UNE BASE DE DONNÉES NUMÉRIQUES POUR LES DONNÉES CANADIENNES DE NATURE GÉOCHIMIQUE RECUEILLIES DANS LE CADRE DU PROGRAMME NATIONAL DE RECONNAISSANCE GÉOCHIMIQUE: PROGRÈS, APPLICATIONS ET PERSPECTIVES

P.W.B. Friske[1], S.W. Adcock[1] et M.W. McCurdy[1]

Le Programme national de reconnaissance géochimique du Canada a pour objectif d'établir et de tenir à jour une base de données géochimiques à l'échelle nationale. À cette fin, des levés systématiques ont été réalisés depuis 1973. À ce jour (1991), plus de 200 levés ont été réalisés selon les normes du programme, représentant 180 000 emplacements et couvrant environ 2,1 millions de kilomètres carrés à travers le Canada. À l'heure actuelle, les données numériques de chaque levé peuvent être obtenues sur disquette.

Pour simplifier l'accès à cette vaste gamme d'informations géochimiques, la Sous-division de la géochimie d'exploration de la Division des ressources minérales, crée actuellement au moyen du logiciel ORACLE RDBMS, une base de données contenant toutes les données du programme NRG. Les avantages de cette base de données sont notamment un emmagasinement cohérent, amélioré et simplifié des données, conjugé à une capacité d'extraction rapide des données pour répondre aux besoins de projets spéciaux ou aux demandes extérieures. Les données sont emmagasinées dans un format complètement relationnel, permettant un retrait par énoncés relationnels ordinaires. Pour rendre les données encore plus accessibles, un système de retrait par menus a été conçu pour répondre à la plupart des types de demandes. Avant le milieu de 1991, la base de données pourra fournir des informations géochimiques numériques sur de grandes régions du Canada.

1 Division des ressources minérales

CORRIDOR D'ÉTUDE GÉOCHIMIQUE QUÉBEC-LABRADOR S'ÉTENDANT DE LA BAIE JAMES À LA MER DU LABRADOR, 53° À 55°N

R.G. Garrett[1], M. Beaumier[2], P.H. Davenport[3]

Des ensembles régionaux de données géochimiques ont été compilés d'après des relevés de sédiments du centre de fonds lacustres entrepris par la Société de développement de la Baie James, le ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec et la Commission géologique du Canada en vertu de l'Entente Canada - Terre-Neuve sur l'exploitation minérale. Les relevés entrepris entre 1977 et 1989 ont fait intervenir différentes méthodes d'analyse chimique et ne peuvent pas être comparés de façon directe. Les travaux de recherche entrepris par les auteurs ont montré que l'utilisation d'une transformation de rang normalisée permet de dresser des cartes géochimiques régionales cohérentes. Les méthodes de compilation sont décrites et la méthodologie mise au point est illustrée à l'aide de cartes de la distribution du Ni et de l'U à l'intérieur du transect de 1300 sur 200 km.

Les grandes configuration géochimiques basées sur les valeurs médianes pour des cellules carrées de 25 km de côté révèlent les entités géologiques les plus importantes, ainsi qu'un grand nombre des entités plus petites, associées à l'évolution crustale et métallogénique de la région. Des entités de ces cartes sont géologiquement et géochimiquement mises en corrélation.

Ces travaux ont été entrepris en partie comme contribution au projet 259 intitulé "Cartographie géochimique internationale" du Programme international de corrélation géologique à titre de démonstration du fait que des ensembles régionaux divergents de données géochimiques peuvent être compilés.

1 Division des ressources minérales
2 Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, Québec
3 Newfoundland and Labrador Department of Mines and Energy, St. John's

RÉORGANISATION DES PLAQUES: CAUSE DE SUBSIDENCE ET DE SÉDIMENTATION RAPIDES À LA FIN DU NÉOGÈNE SUR LA PÉRIPHÉRIE DE L'ATLANTIQUE NORD

F.M. Gradstein[1], S. Cloetingh[2], H. Kooi[2], A.C. Grant[1] et M.A. Kaminski[3]

L'analyse de la subsidence à l'emplacement de puits dans la partie centrale de la mer du Nord, au Labrador et sur les Grands Bancs, au large du Groenland occidental, sur la plate-forme Néo-Écossaise et sur la marge continentale atlantique des États-Unis a permis d'identifier des configurations distinctes de corrélation. Pour un grand nombre de puits, un écart important est noté par rapport à la diminution générale de la subsidence au Pliocène, alors qu'on observe une augmentation du taux de subsidence d'un ou de plusieurs ordres de grandeur par rapport à l'Oligocène et au Miocène. Aux sites se trouvant davantage vers le centre des bassins, les vitesses de subsidence du Néogène tardif ont été jusqu'à quatre fois supérieures à celles de l'Oligocène et du Miocène, avec un maximum associé au Pliocène. Quant aux puits en bordure du bassin, ils ont subi une subsidence de beaucoup inférieure ou encore un soulèvement. Sur l'ensemble du système d'expansion océanique de l'Atlantique, le Pliocène a été marqué par des réorganisations majeures de l'orientation de l'expansion et de sa vitesse, peut être en conjonction avec des changements plus globaux au niveau du mouvement des plaques. Il est proposé que les modifications associées des contraintes intraplaques aient causé la subsidence excessive des marges continentales. Un soulèvement relatif le long des rebords de bassins est compatible avec ce mécanisme de mouvement relatif et pourrait expliquer les variations eustatiques apparentes du niveau marin.

1 Centre géoscientifique de l'Atlantique, Dartmouth
2 Institut des sciences de la Terre, Université libre, Amsterdam
3 Université Dalhousie, Halifax

ÉTUDES DE LA GÉOLOGIE DU SOCLE ROCHEUX, GOLFE DU SAINT-LAURENT

A.C. Grant[1] et B.V. Sanford

Depuis 1971, des levés effectués à bord de navires du Centre géoscientifique de l'Atlantique dans le golfe du Saint-Laurent ont permis de relever des profils de sismique-réflexion à haute résolution sur approximativement 13 000 km. Ces données sont analysées en parallèle avec des levés sismiques à voies multiples de l'industrie couvrant environ 40 000 km, afin de produire une carte révisée de la géologie du socle dans le golfe du Saint-Laurent ainsi que des cartes structurales et d'isopaques de la géologie de subsurface. Ces cartes feront partie de l'Atlas des bassins de cette région, en préparation.

L'un des résultats importants de la synthèse préliminaire de ces ensembles de données indique que les couches carbonifères du bassin de la Madeleine se prolongent un peu plus vers le nord qu'on ne le pensait auparavant. Dans la partie nord-ouest du golfe, cela peut signifier que des séquences carbonifères à réservoirs et bien structurées soient superposées à des roches mères potentielles du bassin d'Anticosti, et puissent par le fait même constituer de nouvelles cibles d'exploration pétrolière.

1 Centre géoscientifique de l'Atlantique, Dartmouth

COMPARAISON D'IMAGES DE RÉFLEXION DANS LES ALPES SUISSES, LE NORD DES APPALACHES ET LE SUD-EST DE LA CORDILLÈRE CANADIENNE

A.G. Green[1], L. Levato[2], P. Valasek[3], L. Dubois[2], R. Olivier[2], S. Sellami[2], J.-J. Wagner[2], B. Milkereit[1] et C. Spencer[1]

Des profils de sismique-réflexion enregistrés dans les Alpes suisses sont à plusieurs égards similaires à ceux relevés dans les zones de chevauchement et de plissement des Appalaches septentrionales et du la partie sud-est de la Cordillère canadienne. Dans chacune des trois chaînes de montagnes, les données de sismique-réflexion profonde ont fourni des images de minces nappes de charriage superposées à d'anciennes marges continentales, de grands biseaux ayant influé sur les styles de déformation ainsi que des retrocharriages ou de plis à rebours s'enfonçant en profondeur. Dans les Appalaches et la Cordillère canadienne, le transport des nappes de charriage s'est principalement effectué le long de décollements majeurs de la croûte. Aucune surface de décollement d'importance n'avait jusqu'à maintenant été signalée dans les Alpes européennes, mais de nouvelles données d'explosion filtrées en cohérence indiquent l'existence de telles structures sous l'orogène. À plus grande profondeur, les Alpes se distinguent par de fortes réflexions au niveau du Moho et par la présence d'une importante racine crustale. Bien que la détermination de la profondeur au Moho soit imprécise sous les montagnes canadiennes, des modèles basés sur des données de sismique-réfraction à faible résolution comportent une zone de croûte épaissie sous le sillon des Rocheuses et les profils sismiques filtrés en cohérence appuient maintenant cette interprétation.

1 Division de la géologie du continent
2 Université de Lausanne, Lausanne
3 Institut für Geophysik, ETH-Hönggerberg, Zárich

DÉMONSTRATION SUR MICROORDINATEUR D'APPLICATIONS DEVANT SERVIR À PRODUIRE DES DOSSIERS PUBLICS DANS LE CADRE DU PROGRAMME NATIONAL DE RECONNAISSANCE GÉOCHIMIQUE

H. Gross[1], P.W.B. Friske[1] et M.W. McCurdy[1]

Au cours des quelques dernières années, il y a eu un accroissement considérable de l'utilisation des ordinateurs personnels (PC) qui a coïncidé avec d'importantes baisses des prix. Les ordinateurs personnels sont maintenant utilisés par la Sous-division de l'exploration géochimique de la Division des ressources minérales à tous les stades de la production de dossiers publics en géochimie,

depuis l'introduction et la vérification des données jusqu'à la publication sur papier et sur disque, ainsi que la cartographie. Les données géochimiques sont maintenant disponibles sous une forme permettant aux clients d'importer des données sur PC au moyen d'un logiciel commercial.

Des économies substantielles ont été rendues possibles en éliminant les frais de location d'un gros ordinateur par l'achat d'ordinateurs personnels et de matériel accessoire. De plus, pour ce qui est des applications autres que la cartographie, le souple système sur PC mis au point à la sous-division s'est avéré supérieur à l'antérieur système de publication de dossiers publics sur ordinateur central. Les projets futurs comprennent un accroissement de la gestion de réseaux, la production de cartes et la publication de logiciels permettant aux clients d'imprimer leurs propres cartes basées sur les variables importantes à une application en particulier.

[1] Division des ressources minérales

PESANTEUR DYNAMIQUE: DE LA MER À L'ATMOSPHÈRE

J.F. Halpenny[1], R.V. Cooper[1], R.J. Beach[1] et T.R. Flint[1]

La Division de la géophysique exploite depuis le début des années 70 un gravimètre dynamique qui lui a permis de couvrir une bonne partie des régions au large des côtes est et ouest du pays. Le premier calculateur analogique de gravité a été remplacé par un appareil numérique qui a lui même plus tard fait place à un ordinateur personnel portatif. La navigation à l'estime et à l'aide du système Oméga a fait place au Loran et maintenant au GPS. Tous ces facteurs ont contribué à accroître la précision des levés. Pendant la dernière année, deux essais distincts ont montré que le gravimètre peut fonctionner à bord d'un aéronef, ce qui devrait permettre des accroissements remarquables de la rapidité et de la souplesse d'exécution des levés.

[1] Division de la géophysique

ZONE TECTONIQUE DE SNOWBIRD, NORD DE LA SASKATCHEWAN: FENÊTRE GÉOLOGIQUE SUR UNE ANOMALIE GÉOPHYSIQUE DE 3000 KM DE LONG

S. Hanmer[1] et Shaocheng Ji[1]

La zone tectonique de Snowbird est representée dans les champs gravimétrique et aéromagnétique par une anomalie linéaire qui sétend sur 3000km entre les Rocheuses canadiennes et la partie nord du Québec. Dans le nord de la Saskatchewan, elle comprend un triangle mylonitique; le domaine Tantato. Un nouveau programme de cartographie structurale, initié en 1990, a déjà montré que les roches supracrustales présumées représentent un compartiment inférieur de mylonites formées au faciès des amphibolites et des granulites, chevauché par un compartiment supérieur de mylonites formées au faciès des granulites, dérivés de roches mères plutoniques et migmatitiques à composition variée. Le compartiment inférieur est divisé en deux secteurs cinématiques, définis en fonction de structures contemporaines et postérieures à l'apogée thermique, soit dextre à l'ouest et senestre à l'est. Le compartiment supérieur aurait été mis en place pendant une période de chevauchement. Par après, des déplacements additifs(?) responsables de la mise en place de granites syntectoniques se sont produits à l'interface entre les deux compartiments. Le domaine de Tantato pourrait représenter la terminaison nord-est d'un "boudin" crustal qui mesurerait 300 km sur 100 km.

[1] Division de la géologie du continent

LEVÉ AÉROMAGNÉTIQUE DE LA MER DE LINCOLN: PROGRÈS RÉALISÉS AU NIVEAU DES TECHNIQUES DE VOL, DE LA COMPILATION ET DE L'INTERPRÉTATION

D. Hardwick[1], D. Marcotte[1], D.J. Teskey[2], D.A. Forsyth[3], R.F. Macnab[4], B. Nelson[5] et M. Macpherson[5]

Un levé aéromagnétique de la mer de Lincoln conjointement financé par l'Institut des sciences spatiales (ISS), le Centre de recherches pour la défense (Pacifique) (CRDP) et la Commission géologique du Canada (CGC) a été entrepris en 1989. Le levé a été effectué à l'aide du magnétomètre triple et du système de naviagtion multiple installés à bord du Convair 580 de l'ISS. Des 20 000 km de lignes de vol, approximativement 45 % ont été parcourues en 1989 et 40 % en 1990. Le levé sera complété en 1991. Malgré des problèmes de navigation et de récupération de trajectoires de vol correspondant aux données de 1989, problèmes attribuables à la couverture restreinte obtenue au moyen du Système de positionnement mondial (Global Positionning System, GPS), ainsi que des problèmes avec le récepteur GPS, la disponibilité du Système de navigation global (Global Navigation System, GNS) et de données inertielles a permis d'obtenir un ensemble de données d'une grande valeur puisqu'il aide à mieux comprendre la géologie très complexe de la région. Le GPS a été grandement amélioré en vue du levé de 1990. Un nivellement préliminaire des données existantes a été effectué par les participants.

Des éléments généraux des données ont été identifiés à des prolongements en direction de la plate-forme des structures géologiques régionales de la zone magmatique de Northern Ellesmere, de la zone de plissement de Hazen et de la zone de transition entre la plate-forme de l'île Ellesmere et la dorsale Lomonosov. Le champ magnétique relativement uniforme dans la partie est de la mer de Lincoln semble anormal en regard des entités tectoniques majeures dont on soupçonne l'existence dans le détroit de Nares.

[1] Institut des sciences spatiales
[2] Division de la géophysique
[3] Division géoscientifique du continent
[4] Centre géoscientifique de l'Atlantique, Dartmouth
[5] Centre de recherches pour la défence (Pacifique)

LEVÉ AÉRIEN (1990) DE SPECTROMÉTRIE GAMMA DE LA RÉGION DE SNOW LAKE, MANITOBA

R.J. Hétu[1]

Des données spectrogammamétriques aériennes ont été obtenues pour une région d'étude dans le secteur de Flin Flon et Snow Lake au Manitoba dans le cadre du Programme "science et technologie de l'exploration", une étude multidisciplinaire intégrée visant à améliorer les travaux d'exploration axés sur la recherche de métaux communs.

Le levé a fourni un ensemble de données géophysiques couvrant une partie de cette zone de roches vertes qui renferme plusieurs gisements de métaux communs. Ces données seront conjuguées à d'autres données géochimiques et géologiques en vue de mettre au point de nouvelles méthodes d'interprétation et de faire la démonstration de nouvelles approches en matière d'exploration axée sur la recherche de métaux communs.

Les résultats de ce levé gammamétrique sont versés au dossier public 2300 de la CGC.

[1] Division des ressources minérales

GÉOLOGIE DU NORD DE L'OROGÈNE DE WOPMAY ET DE LA STRUCTURE MONOCLINALE DE COPPERMINE, NORD-OUEST DU BOUCLIER CANADIEN, T.N.-O.

R.S. Hildebrand[1]

Les roches du supergroupe de Coronation, situé dans la partie est l'orogène de Wopmay, reposent en discordance sur les roches de la marge de divergence ouest du craton archéen Slave et constituent un glacis continental avec succession sus-jacente d'avant-fosse, qui a été tectoniquement raccourci, transporté vers l'est le long d'un décollement basal et pénétré par des magmas mafiques à siliceux datant de 1,90 à 1,88 Ga pendant l'accrétion d'un microcontinent porteur d'un arc et datant de 2,4 à 1,9 Ga. La subduction en direction de l'est qui a suivi la collision a mené à un magmatisme d'arc continental pendant la période comprise entre 1,88 et 1,86 Ga. La fin du magmatisme d'arc a été suivie d'un plissement oblique des roches de l'arc, de la pénétration de plutons granitiques datant de 1,86 à 1,84 Ga et enfin d'une compression est-ouest résultant en un groupe de failles de décrochement conjuguées réparties sur l'ensemble de l'orogène.

Les roches archéennes et protérozoïques de l'orogène de Wopmay reposent sous des ensembles distincts séparés par des discordances, soit la structure monoclinale de Coppermine (1,7 à 0.8 Ga), le groupe de Hornby Bay (1,66 Ga), le groupe de Dismal Lakes (successions de composition silico-clastique à carbonatée), le groupe de Coppermine River (basaltes de plateau, sédiments fluviatiles et coulées de lave basaltique de 1,27 Ga) et le groupe de Rae (grès, shales et roches carbonatées pénétrés par des filons-couches gabbroïques (0.75 Ga) de Coronation). Des failles chevauchantes d'orientation est à sud dans le groupe de Coppermine River peuvent être reliées à une mince zone orogénique de charriage protérozoïque située en subsurface à l'ouest.

[1] Division de la géologie du continent

CARTE GÉOLOGIQUE PRÉLIMINAIRE DU BOUCLIER CANADIEN (ÉCHELLE DE 1/50 000)

P.F. Hoffman[1], K.D. Card[1] et A. Davidson[1]

Résumé non soumis

[1] Division de la géologie du continent

ÉTUDES MAGNÉTOTELLURIQUES LE LONG DU CORRIDOR D'ÉTUDE LITHOPROBE SITUÉ DANS LA RÉGION SUD DE LA CORDILLÈRE

A.G. Jones[1], R.D. Kurtz[1], D.E. Boerner[1], R. Groom[1], J.A. Craven[1], G.W. McNiece[1], J.M. DeLaurier[2] et D.I. Gough[3]

Les résultats préliminaires d'observations effectuées pendant l'automne et l'été de 1990 en 80 emplacements magnétotelluriques le long du corridor d'étude de la région sud de la Cordillère dans le cadre du projet LITHOPROBE seront présentés.

Ces données s'ajoutent à une importante base de données sur les réponses électromagnétiques dans la région sud de la Cordillère canadienne.

Le levé magnétotellurique de 1990 couvre une région s'étendant du complexe plutonique côtier vers l'est jusqu'à la zone de charriage d'avant-pays de la Cordillère et s'enfonçant en profondeur jusqu'au manteau supérieur.

La couverture magnétotellurique tridimensionnelle de cette région permettra une interprétation plus rigoureuse de la réponse électromagnétique que celle jusqu'à maintenant obtenue d'après les levés en deux dimensions.

Les séquences de couverture sont dans cette région détachées du socle, ce qui nuit à l'utilisation des failles et des plis en surface pour déterminer sa dynamique. Les données magnétotelluriques suggèrent que les caractéristiques électriques du socle sont en partie déterminées par la structure. L'information recueillie en profondeur dans le cadre de ce levé devrait par conséquent davantage déterminer le comportement et l'état du socle et du manteau en Colombie-Britannique.

[1] Division de la géologie du continent
[2] Centre géoscientifique du Pacifique, Sydney
[3] Université d'Alberta, Edmonton

LEVÉS DE HAUTE RÉSOLUTION DU FOND MARIN: DONNÉES DE RÉFÉRENCE RECUEILLIES AUX FINS D'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

H. Josenhans[1] et P. Moir[1]

Au Centre géoscientifique de l'Atlantique on a entrepris une étude de la géologie marine de la région adjacente aux embouchures de la Grande rivière de la Baleine et de la Petite rivière de la Baleine afin d'évaluer l'incidence environnementale possible du projet d'aménagement hydro-électrique proposé de la Grande rivière de la Baleine. La combinaison de profils subsuperficiels de sismique réflection (au boomeur Huntec Sea Otter et à 3,5 kHz), de sonogrammes obtenus par balayage latéral et de données de courtes carottes (moins de 3 m) prélevées au carottier à piston permet de définir la dynamique, la distribution zonale et le volume des diverses séquences sédimentaires quaternaires au large des côtes. Les données permettent également la cartographie de la distribution des sédiments glaciaires et postglaciaires ainsi que la détermination du style de glaciation et la direction de l'écoulement de la glace.

La dispersion des sédiments entraînés dans le milieu marin par les cours d'eau est fortement influencée par des courants de fond locaux dirigés par la complexe topographie (mesas et vallées profondes) du fond marin dans la région. Par endroits sur les pentes raides l'affaissement et la remise en circulation de sédiments, attribuable à l'affouillement par les courants de fond, ajoutent à la complexité de la dispersion des sédiments provenant des embouchures des cours d'eau.

[1] Centre géoscientifique de l'Âtlantique, Dartmouth

UNE NOUVELLE MÉTHODE DE CALCUL DE LA DENSITÉ ÉQUIVALENTE

P. Keating[1]

La cartographie de la densité équivalente est une technique mathématique pour transformer une anomalie de gravité de Bouguer en une carte de la densité équivalente, qui est plus facilement reliée à la géologie que la carte de Bouguer. Elle est analogue aux cartes de susceptibilité magnétique utilisées en interprétation magnétique. Ces transformations sont habituellement calculées par filtrage linéaire. Une nouvelle technique basée sur la transformée de Walsh a été mise au point. Ses principaux avantages sont de générer des transitions brusques entre les différentes unités de densité et de permettre la sélection des dimensions des blocs de densité. Deux exemples du Bouclier canadien sont présentés. L'un, de la région de Noranda-Val d'Or, montre que la cause des anomalies gravimétriques est dans les cinq premiers kilomètres de la croûte. L'autre, est un anomalie gravimétrique positive située à 75 km au sud-ouest du front du Grenville à l'est du réservoir Manicouagan (Québec).

1 Division de la géophysique

LEVÉ AÉROMAGNÉTIQUE DU CHAMP TOTAL, LEVÉ GRADIOMÉTRIQUE ET LEVÉ ÉM-TBF EFFECTUÉ À SNOW LAKE AU MANITOBA

F. Kiss[1] J. Tod[1] P.E. Stone[1] B. Ellis[1] D.J. Teskey[1] et E.E. Ready[1]

Au Manitoba, on a effectué un levé aérien vertical au-dessus des zones productrices d'or et de métaux communs très prospères entourant le lac Snow. Les données aéromagnétiques cartographiées ont fourni des renseignements sur la structure, utiles à la cartographie géologique des roches volcano-sédimentaires métamorphisées de la zone de roches vertes de Flin Flon et des roches métamorphiques du complexe gneissique de Kisseynew au nord. Les différences dans les valeurs de susceptibilité magnétique des unités lithologiques ont été assez importantes pour permettre aux appareils aéroportés de localiser des contacts et de suivre certaines formations sur de grandes distances.

1 Division de la géophysique

KIMBERLITES DE L'ÎLE SOMERSET, DISTRICT DE FRANKLIN, T.N.-O.

B. Kjarsgaard[1] et T.D. Peterson[2]

Le champ de kimberlite de l'île Somerset présente la plus grande surface d'affleurement et est probablement le plus vaste du Canada. Sept complexes de diatrèmes et dykes kimberlitiques du Crétacé (ca. 88 Ma), ayant recoupé des calcaires du Prétozoïque précoce de l'île Somerset, ont été échantillonnés en juillet. Le complexe de Batty Bay qui contient entre 20 et 30 intrusions distinctes (dont au moins deux sont diamantifères) a été cartographié; de plus, l'emplacement des échantillons, les types de xénolites, les localités, etc., font actuellement l'objet d'une compilation numérique sur des cartes et dans des bases de données interreliés. Les résultats des travaux sur le terrain de 1990 indiquent que les xénolites de croûte et de manteau (12 cm) sont plus abondants qu'on ne l'avait d'abord prévu. Les xénolites de manteau sont constitués notamment de dunites cisaillées et non déformées et de lherzolites à grenat et spinelle. Les xénolites de la croûte se composent de calcaire et de roches précambriennes du socle cristallin, métamorphisées jusqu'au faciès des amphibolites. Les données géothermobarométriques et géochimiques, les mesures des isotopes radiogéniques et les datations U-Pb seront incorporées à la base de données et utilisées pour reconstituer les conditions qui existaient dans la croûte inférieure et le manteau supérieur profond à 88 Ma. Une étude connexe du champ Prince Albert, d'âge semblable, permettra d'obtenir des données contemporaines sur des échantillons de la lithosphère canadienne prélevées à des milliers de kilomètres de distance.

1 Division des ressources minérales
2 Division de la géologie du continent

GÉOLOGIE SUB-PALÉOZOÏQUE DE LA RÉGION CARTOGRAPHIQUE DU LAC CORMORANT AU MANITOBA

L.J. Kornik[1], J.J.B. Dugal[1] et B.B. Blair[2]

Le projet Cormorant Lake, financé en vertu de l'Entente Canada-Manitoba d'exploitation minérale, a comme objet la cartographie géologique sub-paléozoïque de la région adjacente à la zone de roches vertes de Flin Flon. Il vise à faciliter l'exploration du soubassement précambrien peu profond à la recherche de minéraux. Des cartes aéromagnétiques du gradient vertical et du champ total ainsi que des cartes géologiques de la zone de Flin Flon et des données de forage ont été utilisées pour extrapoler en direction du sud la géologie du Précambrien. Sur une nouvelle carte géologique de la région du lac Cormorant, les roches volcano-sédimentaires de Snow Lake-File Lake à l'est sont prolongées jusqu'à la limite méridionale de la carte. Une grande masse granitique découpe en dents de scie en direction de l'est, dans la partie méridionale centrale de la carte, une limite occidentale de l'ensemble de Snow Lake-File Lake. Une zone de roches intrusives principalement syntectoniques et de gneiss associés sépare l'assemblage de Snow-Lake-File Lake des roches volcano-sédimentaires de Flin Flon. Cette zone orogénique sépare également ces dernières du granite central en plus de tronquer l'extrémité orientale de la grande faille limite structurale de Sturgeon Weir. L'éventail formé par les roches volcano-sédimentaires de Flin Flon, et les nombreuses failles limitant des blocs qu'il renferme, s'évase et se termine en biseau à la zone linéaire située le long du rebord occidental de cette zone orogénique syntectonique.

1 Division de la géologie du continent
2 Division de l'information géoscientifique

LIMS: UN SYSTÈME MAGNÉTOTELLURIQUE INTELLIGENT DE LONGUE DURÉE

R.D. Kurtz[1], D.E. Boerner[1], A.G. Jones[1], R. Charbonneau[1], K. Harding[1], J.A. Parmalee[1] et D.F. Trigg[1]

Un système magnétotellurique de faible puissance, de longue durée et commandé par microprocesseur a été mis au point pour l'enregistrement, sans surveillance par un opérateur, de données de la plage de périodes allant de 15 Hz à 2 jours.

Il est d'un faible encombrement (40 x 28 x 25 cm) et portatif (5 kg avec bloc-batterie pour sauvegarde de la mémoire). La durée d'enregistrement n'est limitée que par la capacité de la mémoire (5 méga-octets) et la source d'énergie.

Le capteur magnétique est une vanne de flux à noyau toroïdal et à trois éléments (sensibilité de 0,016 nT/Hz) installé avec un dispositif de réglage du niveau dans un cylindre étanche.

Le système incorpore un circuit réglable de décimalisation et de filtrage passe-bas numérique permettant d'enregistrer sur toute une gamme de bandes et à divers taux d'échantillonnage.

Les données sont transférées du système LIMS, habituellement à des ordinateurs personnels compatibles IBM, par une porte RS232.

Les plans et le logiciel du LIMS de deuxième génération prévoient l'utilisation d'une microplaquette PSN (processeur de signaux numériques) de 32 Mflops. Le système avec PSN permettra l'analyse en temps réel des données, l'évaluation qualitative de successions chronologiques de données et l'enregistrement sur un certain nombre de bandes de fréquences afin de réduire les besoins en stockage de données lors d'installations prolongées.

[1] Division de la géologie du continent

LE TERRANE DE NARSAJUAQ, PÉNINSULE D'UNGAVA, QUÉBEC: ÉVOLUTION TECTONIQUE D'UN ARC MAGMATIQUE D'ÂGE PROTÉROZOÏQUE DANS L'OROGÈNE D'UNGAVA

S.B. Lucas[1], M.R. St-Onge[1], J.M. Dunphy[2] et R.R. Parrish[1]

Le terrane de Narsajuaq est un assemblage de roches métasédimentaires et métaplutoniques accrétées à la province du lac Supérieur. Les roches métaplutoniques comprennent une unité litée de tonalite (1863 Ma) et quartz diorite qui a été recoupée par des bandes de granodiorite (1861 Ma), quartz diorite (1844 Ma), monozogranite (1836-1834 Ma) et tonalite (1830 Ma). Les roches métasédimentaires comprennent des semipélites, quartzites, pélites, formations de fer, marbre et roches calco-silicatées. Des zircons détritiques d'un échantillon de quartzite indiquent une période d'érosion d'unités archéennes et protérozoïques (1863-1830 Ma) suivie par une déformation et un métamorphisme il y a environ 1830 Ma. Le terrane montre une première période de métamorphisme synmagmatique au faciès des granulites (1825 Ma) et une déformation dextre transverse antérieure à l'accrétion en coin à la base de la zone de chevauchement de Cape Smith. En résumé, le terrane de Narsajuaq semble montrer un magmatisme d'arc vers 1863-1830 Ma, synchrone avec une subduction de roches sédimentaires dérivées en partie de l'arc lui-même, et finalement une collision postérieure à 1825 Ma avec la province du lac Supérieur.

[1] Division de la géologie du continent
[2] Université de Montréal, Montréal

PENDAGE ET ÉTENDUE EN PROFONDEUR D'UN CONTACT GÉOLOGIQUE PLAN INCLINÉ ÉTABLIS À PARTIR DES DÉRIVÉS HORIZONTALES D'UN PROFIL DE GRAVITÉ PROLONGÉ VERS LE HAUT

P.H. McGrath[1]

Des méthodes graphiques et informatisées ont été mises au point pour dériver le pendage, l'étendue suivant la verticale et la position d'un modèle tronqué de plaque horizontale à partir de son profil gravimétrique. Ces méthodes sont basées sur les décalages latéraux de l'intersection avec le zéro des dérivées horizontales secondes d'un profil gravimétrique prolongé vers le haut sur un intervalle fixe jusqu'à plusieurs niveaux au-dessus de la surface du sol. La prolongation vers le haut et la dérivation horizontale sont obtenues par les séries de Fourier. L'application exige que soit connue la distance à la surface supérieure du modèle. Des essais numériques indiquent que des résultats utiles sont obtenus lorsque la longueur du profil gravimétrique et la longueur finie suivant la direction des couches du modèle sont égales à au moins trois fois l'ampleur maximale du modèle en profondeur. Un bruit aléatoire avec des écarts-types atteignant 0,3 mGal est toléré pour une anomalie d'une amplitude de 70 mGal. Un exemple d'interprétation tiré de l'orogène Trans-Hudson du centre du Manitoba indique que les gneiss sédimentaires métamorphisés de Kisseynew s'étendent sur 15 à 18 km suivant la verticale et sont séparés du batholite Baldock au nord par une limite presque verticale.

[1] Division de la géologie du continent

LA ZONE TECTONIQUE DU SAINT-MAURICE: STRUCTURE MAJEURE DE LA PARTIE CENTRALE DE L'OROGÈNE GRENVILLIEN, QUÉBEC

L. Nadeau[1] et D. Corrigan[2]

La zone tectonique de Saint-Maurice est un intervalle de cisaillement ductile de la croûte de moyenne à grande profondeur, à pendage est et d'échelle régionale; elle sépare la zone monocyclique allochtone (ZMA) à l'ouest, du complexe plutonique du parc des Laurentides faisant partie de la zone polycyclique allochtone (ZPA), à l'est.

Une coupe traversant cette structure montre que sa marge orientale consiste en une zone de cisaillement senestre sub-horizontal à pendage fort. Plus à l'ouest, la zone de cisaillement présente un pendage faible vers l'est et s'avance structuralement au-dessus de la ZMA. Les contraintes cinématiques révèlent que la zone de cisaillement résulte d'une compression à direction nord-ouest. Cependant, la configuration de la tectonique d'écoulement à grande échelle est complexe et reflète des conditions de limite changeantes.

Les interprétations régionales de la partie sud-ouest de l'orogène de Grenville qui ont été publiées montrent que la ZMA chevauche la ZPA. Bien que le chevauchement soit un fait bien établi dans l'ouest du Québec et en Ontario, les observations recueillies sur la zone tectonique de Saint-Maurice indiquent que l'histoire de la bordure est de la ZMA ne s'explique pas par un modèle aussi simple.

[1] Centre géoscientifique de Québec, Ste-Foy
[2] Centre géoscientifique d'Ottawa-Carleton, Ottawa

CARTE PRÉLIMINAIRE DES ANOMALIES MAGNÉTIQUES DE L'ARCTIQUE PRODUITES À PARTIR DE DONNÉES NUMÉRIQUES

G. Oakey[1], K.G. Shih[1], R.F. Macnab[1], J. Verhoef[1] et S.P. Srivastava[1]

Au cours des deux dernières années, on a entrepris un projet visant la compilation des données magnétiques recueillies dans les régions de l'Arctique et de l'Atlantique Nord, afin de créer une base de données complète permettant des analyses poussées et la production de cartes de haute qualité. Les données reçues proviennent de nombreux organismes internationaux sous forme de profils d'origine et de quadrillages numériques. Ces données ont été regroupées au moyen de diverses techniques de conversion et de correction, aboutissant à une base de données de plus de 20 millions d'observations de base, complétées par des quadrillages couvrant une zone de dimension semblable.

La présente exposition présente une carte à l'échelle de 1/6 000 000 regroupant toutes les données recueillies au nord de 60N; il s'agit de la carte des anomalies magnétiques de la région arctique la plus complète réalisée à ce jour. Il faudra procéder à d'autres corrections et nivellements des ensembles de données, et il subsiste des zones importantes où l'on n'a pas encore recueilli de données. Cependant, l'utilité de cette carte est d'attirer l'attention sur les zones en blanc à compléter, que ce soit par l'ajout de données existantes ou par des levés futurs.

[1] Centre géoscientifique de l'Atlantique, Dartmouth

LE CONODONTE, UN OUTIL UTILE AUX ÉTUDES À CARACTÈRE GÉOSCIENTIFIQUE EN MILIEU DE CORDILLÈRE

M.J. Orchard[1]

Les conodontes sont de remarquables microfossiles phosphatés aux multiples possibilités dont la morphologie très variable caractéristique de l'âge, la couleur dépendant de la température (IAC), une cristallinité variant selon les effets diagénétiques/métamorphiques et la chimie des éléments traces ainsi que les rapports isotopiques permettent de déterminer les conditions paléo-océanographiques et l'âge absolu. Les espèces animales disparues qui portaient ces éléments apparentés aux dents étaient environnementalement et paléogéographiquement différenciés, ce qui facilite l'utilisation des conodontes pour l'analyse des bassins de sédimentation et des terranes tectonostratigraphiques.

Au cours de la dernière décennie, plusieurs milliers de collections de conodontes ont été extraites de couches cordillériennes par digestion acide. Jusqu'à maintenant, la principale application des conodontes a été la datation relative de roches calcaires et siliceuses souvent métamorphisées. Grâce à l'utilisation de nouvelles (en particulier pour le Trias) zonations des conodontes, ainsi qu'à la modification de zonations existantes, il a été possible d'élaborer pour les couches du Paléozoïque et du Trias un cadre chronologique qui est couramment utilisé pour l'étude de la géologie de la Cordillère.

Des exemples des progrès importants accomplis en matière de compréhension de la stratigraphie, de la structure et de l'évolution tectonique de chacun des terranes majeurs de la Cordillère et de l'autochtone épicratonique sont résumés.

[1] Division de la Cordillère, Vancouver

CARTOGRAPHIE DE SÉDIMENTS DU QUATERNAIRE PRÈS DE KAPUSKASING, ONTARIO, AU MOYEN D'UN SYSTÈME ÉLECTROMAGNÉTIQUE HÉLIPORTÉ

G.J. Palacky[1], J.S. Holladay[2] et P.W. Walker[2]

Les résultats de levés d'essai effectués dans le nord-est de l'Ontario démontrent que des levés électromagnétiques à fréquences multiples effectués par hélicoptère peuvent être employés efficacement dans la cartographie des sédiments du Quaternaire. Par définition, les levés géophysiques aériens sont rentables sur de grandes étendues. L'analyse statistique des propriétés électriques de l'argile, du till et des couches de sable a montré que les trois types de sédiments possèdent des conductivités distinctes. Par conséquent, la lithologie peut être déterminée à partir de cartes de conductivité ou de pseudosections. Une corrélation entre les données électromagnétiques aériennes et au sol avec les résultats de forage Rotasonic a indiqué que les déterminations de conductivité de la couverture de dépôts meubles sont fiables dans la plupart des situations. Des estimations concernant l'épaisseur de la couverture de dépôts meubles, qui constitue un autre paramètre intéressant, dépendent essentiellement de la qualité des données brutes et du type de technique d'interprétation employée. Deux méthodes ont été retenues pour traiter les données électromagnétiques obtenues par hélicoptère : a) l'inversion basée sur une décomposition des valeurs singulières, b) l'approche des profondeurs centroïdes mise au point par P. Sengpiel de Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe. Bien que la seconde méthode semble plus robuste, toutes deux sont sensibles aux erreurs de nivellement. La fiche décrit des exemples observés sur le terrain dans différentes situations géologiques le long du transect de Kapuskasing.

[1] Division des ressources minérales
[2] Aerodat Ltd., Toronto

ÉTUDES MULTIDISCIPLINAIRES LE LONG DU CORRIDOR D'ÉTUDE LITHOPROBE SITUÉ DANS LA RÉGION SUD DE LA CORDILLÈRE

R.R. Parrish[1], C. Spencer[1], A.G. Jones[1], M. Thomas[1] et les groupes de travail LITHOPROBE de la région sud de la Cordillère

Le corridor d'étude de la région sud de la Cordillère du programme LITHOPROBE est quasi terminé après plus de cinq années de travaux scientifiques pluridisciplinaires. Les données de sismique-réflexion montrent que le Moho est remarquablement plat, sur la presque totalité du territoire de la Cordillère, malgré l'important relief structural résultant d'une compression mésozoïque et d'une distension éocène. Parmi les principaux éléments identifiés par des méthodes géophysiques et géologiques, on compte la faille normale du lac Slocan de l'Éocène, les zones de chevauchement du Crétacé tardif au Paléocène dans les complexes de Valhalla et de Monashee, une zone de chevauchement crétacée à vergence ouest dans l'est du Complexe plutonique côtier, un réflecteur de grande amplitude (magmatique?) dans la croûte supérieure près des centres volcaniques holocènes et une liaison quasi continue de réflecteurs au-dessous de la Cordillère continentale avec ceux situés sous l'île de Vancouver. Les données constituent un dossier presque complet sur la structure crustale depuis la plaque descendante active jusqu'au craton stable de l'Alberta, fournissant une nouvelle vision de l'évolution tectonique de la Cordillère.

[1] Division de la géologie du continent

CORRIDOR D'ÉTUDE GÉOLOGIQUE DE LA PROVINCE DU LAC SUPÉRIEUR À TRAVERS LA PÉNINSULE D'UNGAVA, QUÉBEC

J.A. Percival[1], K.D. Card[1], R.N. Stern[1], N.J. Bégin[1] et J.K. Mortensen[1]

Un transect d'ouest en est traversant la sous-province de Minto dans la région du lac Minto et de la rivière Leaf recoupe quatre terranes lithotectoniques d'orientation nord-ouest : 1) le terrane de Tikkerutuk, composé de granodiorite et de granite homogènes à hornblende et biotite et représentant une prolongement possible de la sous-province de Bienville au sud; 2) le terrane du lac Minto, contenant de la diatexite, de la granodiorite et du granite à orthopyroxène, avec d'abondantes reliques de paragneiss et de rares métavolcanites; 3) le terrane de Goudalie, constitué de tonalite à biotite hornblende et de gneiss tonalite avec des restes de métavolcanites et de paragneiss, recoupé par des dykes mafiques qui le sont à leur tour par des granites tardifs; et 4) le terrane d'Utsalik, composé de granodiorite et de granite à deux phases distinctes, soit

l'une à hornblende et l'autre à orthopyroxène. Des datations U-Pb et Sm-Nd préliminaires indiquent en général un âge compris entre 2,72 et 2,69 Ga avec des tonalites aussi anciennes que 3,1 Ga correspondant chronologiquement à la principale activité dans le sud de la province du Supérieur. Dans la sous-province de Minto, l'observation d'orientations structurales différentes et de roches métamorphiques et plutoniques à orthopyroxène suggère une évolution tectonique distincte.

1 Division de la géologie du continent
2 Université de Calgary, Calgary

ESTIMATION AUTOMATIQUE DE LA PROFONDEUR À PARTIR DE DONNÉES DU CHAMP DE POTENTIEL

M. Pilkington[1], W.R, Roest[1] et J. Verhoef[2]

Deux méthodes tridimensionnelles ont été récemment mises au point pour estimer automatiquement les positions et les profondeurs à la source : l'approche eulérienne tridimensionnelle et l'approche des signaux analytiques. Ces méthodes peuvent être appliquées tant aux données gravimétriques qu'aux données magnétiques, et dans le cas des données magnétiques, il n'est pas nécessaire de procéder à une réduction au pôle. Les deux méthodes font appel à des contrôles des données sur le terrain dans des directions x, y et z. En l'absence de gradients mesurés, les techniques du domaine des fréquences peuvent être employées pour les obtenir. Il faut toutefois porter une attention spéciale à la création de la grille, puisque des erreurs de quadrillage peuvent mener à de graves erreurs dans les estimations de profondeur.

Les deux méthodes produisent des estimations de la configuration et de la profondeur à la source qui peuvent être facilement affichées sur écran et qui définissent des tendances structurales, avec la dimension supplémentaire de la profondeur.

Les auteurs donnent un exemple tiré de l'ensemble des données magnétiques quadrillées à l'échelle de l'Amérique du Nord et qui recoupent un élément récemment découvert dans le lac Huron et ayant été identifié comme cratère d'impact possible.

1 Division de la géophysique
2 Centre géoscientifique de l'Atlantique, Dartmouth

LES DÉFIS QUE POSENT LA CARTOGRAPHIE DES FONDS MARINS DANS LES RÉGIONS PIONNIÈRES

D.J.W. Piper[1], B. MacLean[1], H. Josenhans[1] et P. Mudie[1]

Les régions pionnières marines comprennent des zones d'eau profonde adjacentes au Canada et aux plates-formes continentales des régions arctiques et subarctiques. Il existe une demande pour les cartes géologiques des fonds marins dans les régions pionnières à des fins variées, mais principalement, à l'heure actuelle, à titre d'informations essentielles à l'évaluation de l'environnement. Dans ces régions, les besoins exprimés sont souvent inattendus : informations pour des forages de recherche pétrolière, routes de télécommunication en eau profonde, questions liées à la souveraineté et parcs nationaux éventuels, sont toutes des questions qui ont été soulevées par le passé dans des régions où les travaux de cartographie étaient encore insuffisants ou inexistants.

Le plus souvent, les processus géologiques et la répartition des sédiments dans ces régions pionnières sont tout à fait différents de ceux que l'on connaît dans la zone littorale et sur les plates-formes continentales plus au sud. L'expérience acquise à partir de ces régions mieux connues ne peut donc être extrapolée aux zones pionnières. En eau profonde et dans les eaux glacielles, il existe en outre de graves contraintes technologiques pour ce qui est de la cartographie et de l'interprétation géologique. Par conséquent, un long délai est nécessaire pour former des compétences technologiques et obtenir la réalisation de concepts scientifiques. À une époque où les ressources sont limitées, la rentabilité du travail repose plus que jamais sur une collaboration étroite avec les collègues d'outremer travaillant dans des environnements analogues.

1 Centre géoscientifique de l'Atlantique, Dartmouth

APPLICATION DE LA MODÉLISATION NUMÉRIQUE DE L'ALTITUDE À L'ANALYSE STRUCTURALE RÉGIONALE: DÉMONSTRATION SUR PC

A.N. Rencz[1], G.P. Watson[1] et G.F. Bonham-Carter[1]

La Section de géomathématique a mis au point des procédés permettant de convertir des fichiers de vecteurs de données topographiques en modèles altinumériques. La première étape consiste à éliminer les informations sur les courbes et les traits de rivage à partir des fichiers permanents obtenus du secteur des Levés, de la Cartographie et de la Télédétection (ÉMR). À l'aide du logiciel PANACEA (disponible sur le marché), un ensemble de triangles Delaunay est produit pour relier tous les points cotés adjacents. Des dérivées sont calculées entre les cotes dans chacun des triangles, puis une interpolation permet de quadriller les données selon une cellule de taille spécifiée par l'utilisateur. Comme produit final, on obtient une image matricielle s'accompagnant de valeurs altimétriques pour chaque pixel (cellule) qui peut être intégrée à d'autres données comme les cartes géologiques numériques ou les imageries obtenues par télédétection.

Les auteurs présentent ici des exemples de l'intégration des modèles altinumériques aux données géologiques et aux données obtenues par télédétection pour des régions situées dans le nord de la Colombie-Britannique et dans les hautes terres du Cap Breton. Les modèles altinumériques sont employés pour ajouter de la perspective à l'appareil de cartographie thématique LANDSAT, au radar aéroporté et aux cartes géologiques afin d'améliorer l'identification et l'interprétation de la structure régionale.

1 Division des ressources minérales

ASPECTS STRUCTURAUX DE L'AMÉRIQUE DU NORD DANS LE CONTEXTE DE LA CARTE MONDIALE DES ANOMALIES DE BOUGUER

W.R. Roest[1], J.D. Rupert[1], R.A.F. Grieve[1] et A.K. Goodacre[1]

Une carte polychrome d'anomalie de Bouguer pour les océans du globe a été dressée à partir de données de gravité marine à l'air libre dérivées du SEASAT et de la bathymétrie océanique par ETOPO5. Les anomalies de Bouguer extracôtières ont été calculées pour chacune des cellules de quadrillage de 5 pi sur 5 pi en supposant des densités de 1,03 g/cm^3 pour l'eau salée et de 2,99 g/cm^3 pour la croûte océanique. La réduction de Bouguer met en évidence les variations de densité latérale, en raison des variations dans la composition rocheuse ou dans les effets thermiques.

Dans les zones océaniques, on observe nettement des dorsales médio-océaniques à expansion rapide et lente, de même que des étapes dans le champ de Bouguer qui reflètent des différences de densité et d'épaisseur (âge) à travers les zones de fractures.

La carte montre des continuités intéressantes dans les éléments que l'on retrouve tant sur les marges actives que sur les marges passives du continent nord-américain. Ainsi en est-il de l'alignement de la zone transformante de Mendicino avec la cuvette de la rivière Snake. On peut aussi mentionner le cas du front de Grenville, qui interrompt la marge passive du Labrador avant de se poursuivre dans la zone de fractures Cartwright.

[1] Division de la géophysique

APPLICATIONS DE LA CARTOGRAPHIE AUTOMATISÉE SUR LE TERRAIN: RÉGION NORD-EST DU CANADA

M. Schau[1] et B. Brodaric[1]

La conversion de données de terrain sous forme numérique au cours de levés fournit au géologue une grande flexibilité dans la planification des cheminements pendant qu'il se trouve sur le terrain, et permet de produire rapidement des cartes préliminaires. Il n'y a aucune économie de temps dans l'entrée des données, mais la manipulation ultérieure des données de terrain est grandement facilitée par la transposition sous forme numérique. L'été dernier, la CGC a évalué un progiciel basé sur DOS du nom d'OGS FIELDLOG et spécialement conçu pour stocker, traiter et afficher des données relatives aux cartes; la CGC a estimé qu'il s'agissait là d'un instrument acceptable. On présentera à la fois une version exigeant beaucoup de matériel tout en disposant de toutes les fonctions et une version plus modeste. Toutes deux peuvent produire et manipuler des ensembles de données numériques sur le terrain même. Comme d'habitude, il faut ici renoncer à la puissance et à la souplesse pour gagner en commodité et en facilité d'utilisation. La présentation porte donc sur des cartes préliminaires dressées à l'aide d'ordinateurs et représentant plusieurs régions du nord-est de l'Arctique, à différentes échelles et produites à différentes fins, y compris une compilation de données anciennes, une représentation des travaux menés sur le terrain au cours de cet été ainsi que certaines minutes topographiques.

Il semblerait que ce soit la phase d'interprétation géologique plutôt que la phase de production qui déterminera le rythme adopté dans la publication des cartes, une fois que des méthodes numériques comme celles-ci auront été largement mises en application.

[1] Division de la géologie du continent

ÉVOLUTION DES OCÉANS ARCTIQUE ET ATLANTIQUE NORD

S.P. Srivastava[1], W.R. Roest[2] et S. Lévesque[3]

La compilation et l'identification d'anomalies magnétiques et de zones de fractures, à partir d'un grand nombre de données recueillies dans l'Atlantique Nord, la mer du Labrador, la mer groenlando-norvégienne et le bassin d'Eurasie, ont permis de trouver une explication à la cinématique des plaques dans les régions de l'Atlantique Nord et de l'Arctique. L'évolution de l'Atlantique Nord et de l'océan Arctique a été complexe.

Pour accélérer la reconstitution de l'évolution des bassins océaniques et être en mesure de corréler les bassins sédimentaires et leurs éléments tectoniques, des scientifiques du Centre géoscientifique de l'Atlantique ont élaboré un système permettant de faire subir une rotation à tout ce qui compose les plaques dans les reconstitutions, le tout basé sur des données bathymétriques et topographiques portées sur quadrillage.

L'ouverture de l'Atlantique Nord a été le résultat d'une expansion qui s'est effectuée entre l'Afrique et l'Amérique du Nord au Jurassique moyen et s'est prolongée ensuite jusqu'au bassin de Terre-Neuve (entre la péninsule Ibérique et les Grands Bancs) au Crétacé précoce, jusque dans la mer du Labrador au Crétacé tardif et en phase finale, jusque dans la mer groenlando-norvégienne et le bassin d'Eurasie au cours du Paléocène. Les reconstitutions indiquent en outre comment se sont formées la cuvette de King, la chaîne des monts de Terre-Neuve et celle de la Nouvelle-Angleterre ainsi que les îles Canaries. L'ouverture du bassin Canada se fonde sur une rotation dextrorsum du bloc de l'Alaska arctique et de Kamchatka.

[1] Centre géoscientifique de l'Atlantique, Dartmouth
[2] Division de le géophysique
[3] Blue Vajra Computing, Halifax

GÉOCHIMIE DES ISOTOPES ET DES ÉLÉMENTS EN TRACES DES ROCHES ARCHÉENNES DE LA SOUS-PROVINCE DE MINTO AU QUÉBEC

R.A. Stern[1]

Les isotopes du néodyme et du strontium et les éléments des terres rares (La-Yb) ont été identifiés par dilution isotopique sur roches totales provenant de la sous-province archéenne de Minto. Cette région contient surtout des granitoïdes à hornblende et orthopyroxène pour la plupart non déformés et une faible quantité de roches supracrustales. Une étude pétrogénétique des granitoïdes a été entreprise afin de limiter les modèles géodynamiques expliquant la formation de cette croûte archéenne. Le magmatisme date de 2,7 (0,2) Ga et peut-être de 3,1 Ga pour certaines tonalites.

Les roches tonalitiques sont fortement enrichies en éléments des terres rares (TR) légères et leur valeur ε_{Nd} à 2,7 Ga varie entre -1,8 et -9,3. Elles ont probablement été formées à partir d'une croûte basaltique entre 3,1 et 3,5 Ga. Des quantités abondantes de granodiorite et granite à hornblende et biotite datés à 2,7 Ga présentent des configurations d'enrichissement marqué en TR légères avec des anomalies accessoires d'Eu et des valeurs ε_{Nd} (2,7 Ga) entre 0 et +0,5. Ces roches contiennent une grande proportion de Nd de manteau et peut-être une petite quantité de croûte. La granodiorite et le granite à orthopyroxène ont des teneurs faibles en TR lourdes (Yb_n 1), des anomalies d'Eu positives, des valeurs ε_{Nd} (2,7 Ga) entre +3 et +13 et I_{Sr} = 0,7021. Ces roches pourraient dériver d'une fusion de croûte mafique dans des conditions correspondant au faciès des éclogites. Le leucogranite récent présente des anomalies négatives importantes d'Eu et une valeur ε_{Nd} (2,7 Ga) entre -1 et -2; il contient probablement beaucoup de croûte recyclée.

[1] Division de la géologie du continent

CONTRAINTES GÉOCHRONOLOGIQUES AYANT AGI SUR L'ÉVOLUTION TECTONIQUE DES ROCHES DE L'ARCHÉEN ET DU PROTÉROZOÏQUE INFÉRIEUR DANS LES RÉGIONS DE TAVANI, DE L'INLET RANKIN ET DE L'INLET CHESTERFIELD, PROVINCE STRUCTURALE DE CHURCHILL, T.N.-O.

S. Tella[1], J.C. Roddick[1], A.F. Park[1] et R. Ralser[2]

Des roches supracrustales et granitoïdes de l'Archéen et du début du Protérozoïque affleurent à l'ouest de la baie d'Hudson dans trois régions : Tavani, l'inlet Rankin et l'inlet Chesterfield. Dans la région de Tavani, des phases des déformation archéenne sont à

l'origine de la formation de plis d'orientation nord-est et de zones ductiles connexes soumises à de fortes contraintes. Le volcanisme, la déformation et la mise en place du granite ont eu lieu entre 2,68 et 2,65 Ga (U-Pb sur zircon). Par contre, dans la région de l'inlet Rankin, le volcanisme felsique s'est produit il y a 2,63 Ga et a été suivi par la déformation et le métamorphisme archéens qui ont produit des plis isoclinaux F^1 et des plis F^2 à plongement vers le sud-est. Les deux régions sont en contact tectonique avec un terrane intermédiaire d'amphibolites et granulites datant de 2,72 Ga environ. Dans la région de l'inlet Chesterfield, un terrane de gneiss à amphibolites et granulites de 2,73 à 2,63 Ga est composé de trois segments de croûte différents, dont les limites sont marquées par des zones ductiles très déformées. La juxtaposition tectonique de roches de croûte profonde sur les roches de croûte intermédiaire a eu lieu avant la mise en place des granites à fluorine (1,85 Ga). Le transport général vers le nord-est de roches de croûte intermédiaire et profonde au nord de l'inlet Rankin a produit des phénomènes de distension crustale et de réactivation synchrone des zones de cisaillement archéennes dans l'arrière-pays, reportant à une date ultérieure la mise en place et la déformation du début du Protérozoïque. Les données structurales et thermobarométriques conjuguées aux limites géochronologiques sont utilisées pour construire une coupe schématique de la croûte.

[1] Division de la géologie du continent
[2] Université du Nouveau Brunswick, Fredericton

MODÉLISATION MAGNÉTIQUE DU RÉSEAU DE FOSSÉS TECTONIQUES MÉDIO-CONTINENTAL DE LA PARTIE CENTRALE DU LAC SUPÉRIEUR

D.J. Teskey[1]

La modélisation bidimensionnelle et demi de la partie centrale du lac Supérieur a été effectuée à l'aide de données aéromagnétiques à haute résolution collectées en 1987 à l'aide de l'aéronef Queenair de la CGC pour le compte du Great Lakes International Multidisciplinary Program on Crustal Evolution (GLIMPCE). Des modèles bidimensionnels et demi individuels pour des profils espacés d'une dizaine de kilomètres peuvent être combinés en recourant à des surfaces rhomboédriques afin de produire des modèles tridimensionnels. Ces modèles indiquent jusqu'à 40 km de coulées de laves, dont les membres inférieurs possèdent une aimantation inversée, analogue à celle de la partie inférieure du groupe d'Osler. Ces modèles ont tendance à coïncider avec l'interprétation des profils sismiques établis en 1986 dans le cadre du programme GLIMPCE.

[1] Division de la géophysique

LEVÉ AÉROMAGNÉTIQUE DU CHAMP TOTAL, LEVÉ GRADIOMÉTRIQUE ET LEVÉ ÉM-TBF EFFECTUÉ À SAINT-JEAN, AU NOUVEAU-BRUNSWICK

D.J. Teskey[1], E.E. Ready[1] et P.E. Stone[1]

Un levé gradiométrique aérien de 13 500 km a été exécuté dans la région de Saint-Jean (Nouveau-Brunswick) en 1987 à titre de contribution à l'Entente Canada-Nouveau-Brunswick d'exploitation minérale. L'objectif du levé était de faciliter la cartographie géologique détaillée en déterminant des contacts entre les unités possédant une magnétisation différente. La cartographie détaillée d'une partie de la région a été effectuée par K.L. Currie de la Division de la géologie du continent. Les unités magnétiques de la région comprennent notamment la formation précambrienne de Kingston, un complexe de filon intrusif stratifié et bimodal, le groupe de Coldbrook relié à un dyke connexe calco-alkalin ainsi que la série plutonique de type I dioritique à granodioritique de Golden Grove. Les contacts entre ces unités sont bien définis sur les cartes gradiométriques. Dans le Phanérozoïque, les anomalies semblent être liées aux roches volcano-mafiques siluriennes ainsi qu'à la structure située à l'intérieur du pluton de Mount Douglas.

[1] Division de la géophysique

ÉTUDES ISOTOPIQUES SM-ND DE CERTAINES RÉGIONS DE L'OUEST DU BOUCLIER CANADIEN

R.J. Thériault[1] et F.Ö. Dudás[1]

Certaines données isotopiques Sm-Nd, produites par la Commission géologique du Canada entre 1987 et 1990, sont analysées. Les régions considérées sont notamment les terranes sous-jacents à la Plate-forme intérieure occidentale, à la partie sud de la province des Esclaves et à la partie ouest des provinces de Rae et de Hearne.

Le socle du début du Protérozoïque, sous-jacent à la Plate-forme intérieure, est caractérisé par des âges T_{DM} variant entre 2,5 et 2,8 Ga au nord du profil Snowbird. Les terranes voisins et situés au sud du profil Snowbird ont des valeurs T_{DM} dépassant 3 Ga.

Dans le sud de la province des Esclaves, les volcanites felsiques, les dykes d'amphibolite et les plutons granitiques présentent des signatures Sm-Nd juvéniles, suggérant la formation d'une nouvelle croûte à la fin de l'Archéen.

Les valeurs T_{DM} de la partie ouest des provinces de Rae et de Hearne varient entre 2,5 et 2,9 Ga de sorte que leur signature isotopique Nd ne permet pas de les distinguer. La zone magmatique de Taltson du début du Protérozoïque présente elle aussi des valeurs T_{DM} de la fin de l'Archéen.

La prédominance de T_{DM} de la fin de l'Archéen corrobore les modèles actuels de croissance crustale épisodique. Les zones orogéniques du début du Protérozoïque sont marquées par des signatures Nd semblables à celles des roches de la fin de l'Archéen et, par conséquent, sont essentiellement composées de croûte recyclée de la fin de l'Archéen.

[1] Division de la géologie du continent

GÉOCHRONOLOGIE U-PB DU ZIRCON, DE LA MONAZITE ET DE LA TITANITE DU SOCLE PRÉCAMBRIEN SOUS LE BASSIN SÉDIMENTAIRE DE L'OUEST CANADIEN

M. Villeneuve[1], G. Ross[2] et R. Parrish[1]

Le soubassement du Précambrien sur lequel repose le bassin sédimentaire de l'Ouest canadien a été divisé en 20 domaines en s'appuyant sur une interprétation des données relatives aux champs potentiels. Une radiochronologie basée sur U-Pb zircon provenant de plus de 50 échantillons de carottes de forage extraits de roches cristallines permet de déterminer l'âge radiométrique des différents domaines et sert d'essai en ce qui concerne l'attribution de contours aux domaines. Les âges du couple U-Pb de la monazite et de la sphène facilitent la délimitation des phénomènes thermiques régionaux postérieurs à la cristallisation.

La partie sud de l'Alberta appartient à l'Archéen, bien que dans la cuvette Vulcan, un âge de sphène remontant au début du Protérozoïque, lorsqu'il est combiné à la signature géophysique de

COUPES GRAVIMÉTRIQUES TRANSVERSALES DÉTAILLÉES DE L'OROGÈNE D'UNGAVA DU PROTÉROZOÏQUE INFÉRIEUR, DANS LE NORD DU QUÉBEC

M.D. Thomas[1], B. Grover[1], S.B. Lucas[1], M.R. St-Onge[1] et D.W. Halliday[1]

Environ 320 km de profilage détaillé de la gravité ont été exécutés à l'intérieur de la partie est de l'orogène d'Ungava pour appuyer les études géologiques en cours. Des levés gravimétriques régionaux plus anciens (stations distantes de 10 à 20 km) avaient défini une vaste anomalie positive au-dessus de la zone de Cape Smith. La modélisation gravimétrique qui en a découlé a jeté quelque lumière sur la configuration profonde. Un profilage détaillé (stations distantes de 1 à 3,5 km) a été mis au point afin de rafiner les modèles gravimétriques plus anciens concernant la zone de Cape Smith et pour modéliser le contact entre les terrains de Salluit (Sugluk) et de Narsajuaq (Narsajuag) et divers contacts internes. Les nouveaux profils gravimétriques, comme les données plus anciennes, montrent que les anomalies les plus fortes sont liées à la présence de la zone de Cape Smith. Une telle situation était prévisible, étant donné que cette zone est formée surtout de roches ignées d'origine mafique, qui sont plus denses que les roches granitoïdes latérales. À la lumière de coupes structurales bridées et plongeantes, de nouveaux modèles de la zone de Cape Smith ont été mis au point. Les nouvelles données indiquent que le champ de gravité au-dessus des terranes de Salluit (Sugluk) et de Narsajuaq (Narsajuag) varie faiblement, probablement parce que les granitoïdes qui les composent possèdent une densité qui varie très peu. L'approche par gravité donne donc des résultats moins concluants dans ces régions. Les auteurs présentent des coupes crustales en travers de l'orogène et ils en commentent les incidences tectoniques.

1 Division de la géologie du continent

RECHERCHES EN GRAVIMÉTRIE, EN MAGNÉTISME TERRESTRE ET EN MAGNÉTISME DES ROCHES DANS LES TERRANES APPALACHIENS DE DUNNAGE ET GANDER, AU NORD DU NOUVEAU-BRUNSWICK

M.D. Thomas[1], E.I. Tanczyk[1], D.W. Halliday[2], M. Cioppa[1] et D.V. O'Dowd[1]

Des études du magnétisme du terrain et de la gravité ont été amorcées près du contour du terrain de Dunnage et Gander. Les lignes transversales traversent les roches ordoviciennes de la fenêtre d'Elmtree, la structure synforme Nine Mile, la structure anticlinale Tetagouche ainsi qu'un ensemble plissement-chevauchement du côté sud de la faille de Rocky Brook-Millstream. Les modèles magnétiques indiquent de façon systématique la présence d'unités à fort pendage se prolongeant jusqu'à des profondeurs minimales de 1,5 à 2,5 km. La présence d'anomalies magnétiques positives au-dessus du complexe ophiolitique d'Elmtree indique que celui-ci possède une épaisseur d'environ 1,5 km, mais l'existence d'une faible anomalie gravimétrique positive signifie qu'elle n'a que quelques centaines de mètres d'épaisseur. Une magnétisation rémanente naturelle a été mesurée sur des prélèvements orientés dans le but de mieux maîtriser l'interprétation du magnétisme. Cela peut aider à résoudre l'écart qui existe entre les modèles gravimétriques et magnétiques. Les directions de la magnétisation rémanente sont généralement très inclinées et pointent vers le bas. La démagnétisation de la fabrique magnétique a isolé une surimpression pouvant être enlevée dans l'ensemble plissement-chevauchement situé au sud de la faille de Rocky Brook-Millstream. À un autre endroit, bien plus éloigné de la faille, aucune surimpression n'a été décelée. L'analyse de la fabrique permet de penser que la dernière déformation survenue dans la zone a été un décalage à droite le long de la faille.

1 Division de la géologie du continent
2 Division de la géophysique

LEVÉ AÉROMAGNÉTIQUE DU CHAMP TOTAL, LEVÉ GRADIOMÉTRIQUE ET LEVÉ ÉM-TBF EFFECTUÉ À YARMOUTH EN NOUVELLE-ÉCOSSE

J. Tod[1], P.E. Stone[1], B. Ellis[1], F. Kiss[1], D.J. Teskey[1] et E.E. Ready[1]

En 1990 ont été publiés les résultats du projet aéromagnétique final entrepris dans le cadre de l'Entente Canada-Terre-Neuve d'exploitation minérale (1984-1989). On a recueilli des données aéromagnétiques numériques sur environ 30 000 km linéaires au-dessus de la partie sud-est de la Nouvelle-Écosse, où les travaux de cartographie sur le terrain ont été relativement peu nombreux. De nouvelles informations sur la structure se dégagent aisément, en particulier à partir des données gradiométriques. La signature magnétique associée à la Formation de Halifax (Groupe de Meguma) délimite une vaste zone de failles et de plis. Par contre, les intrusions granitoïdes dans la Formation de Goldenville sont révélées par l'absence de réponse magnétique.

1 Division de lagéophysique

APPLICATION DE LA SISMIQUE-RÉFLEXION DE HAUTE RÉSOLUTION AU CHOIX D'EMPLACEMENTS DU PCSC À L'ÎLE AUX COUDRES, DANS L'ESTUAIRE DU SAINT-LAURENT

B.J. Todd[1], S. Occhietti[2] et R.A. Burns[1]

Un récent projet de sondage inclus au Programme canadien de sondage continental (PCSC) a attiré l'attention sur le littoral de l'île aux Coudres du moyen estuaire du Saint-Laurent. Un trou de forage creusé sur le site de l'île aux Coudres fournirait des informations détaillées concernant la transition entre l'Illinoien et le Sangamonien (130 ka). L'évolution climatique continentale à cette époque est mal connue.

La profondeur de la roche en place ainsi que la stratigraphie sismique sur les lieux du forage potentiel ont été cartographiées par tracé de lignes de levés à sismique réflexion pour cas de décalage optimal. L'analyse des données révèle 160 m de sédiments stratifiés remplissant un bassin à l'intérieur d'une vaste vallée en U. On attribue aux sédiments une origine glacio-marine. Les matériaux exposés permettent de penser que les sédiments se sont déposés vers la fin de l'Illinoien et le début du Sangamonien. Les sédiments possèdent des caractéristiques de sismique réflexion analogues aux dépôts cartographiés ailleurs dans l'estuaire moyen à l'aide de méthodes sismiques appliquées en milieu marin. Ces dépôts sont des argiles et silts marins appartenant à la mer de Goldthwait quidatent de la fin du Wisconsinien et du début de l'Holocène. La vallée en U de l'île aux Coudres correspond à un piège de sédiments plus anciens. Les résultats pourraient être employés dans la planification des emplacements de forage du PCSC dans le moyen estuaire du Saint-Laurent.

1 Division de la science des terrains
2 Université du Québec à Montréal, Montréal

la région, suggère l'existence d'un métamorphisme pendant un orogène de collision survenu au cours du Protérozoïque. Le centre de l'Alberta est dominé par la formation de domaines de 2,3 à 1,8 Ga et situé autour de la zone tectonique Snowbird. Quant à la partie nord de l'Alberta, elle renferme un domaine vaste et complexe de 2,4 à 2,9 Ga et qui est flanqué latéralement par des domaines d'arcs magmatiques de 1,95 à 1,85 Ga. Des âges de monazite et de sphène d'environ 1,9 Ga sur des roches de 2,0 à 2,4 Ga montrent l'effet régional du magmatisme sur les marges domaniales.

1 Division de la géologie du continent
2 Institut de géologie sédimentaire et pétrolière, Calgary

MINÉRAUX

GISEMENTS DE Fe, Cu ± Co, Pb-Zn, U ET Ba, ASSOCIÉS AUX DÔMES DE SEL, BIEN DÉFINIS ET CRYPTIQUES

R.T. Bell[1] et D.P. Cox[2]

Quelques gisements associés aux dômes de sel, bien définis et aussi cryptiques, sont classés suivant:

LOCALITÉ	INDICES DE DIAPIRISME	AGE DES ÉVAPORITES	AGE(S) DU DIAPIRISME
AFRIQUE DU NORD		**Trias**	**Crétacé précoce au Cénozoïque**
Ouenza Fe-Cu	Nette		
Bou Grine Pb-Zn	Nette		
Nebeur Fe-Mn-Pb-Zn	Nette		
ESPAGNE		**Trias**	**Crétacé précoce au Cénozoïque**
Reocin Pb-Zn	Nette		
Atube Pb-Zn	Nette		
Bilbao-Santander Fe	Raisonnable		
IRAN		**Cambrien**	**Cénozoïque**
Bandar Abbas Fe	Nette		
Baqeroq Cu	Raisonnable		
Nakhlak Pb-Zn	Raisonnable		
«GULF COAST», É.U.A.		**Jurassique**	**Cénozoïque**
Hockley Dome Pb-Zn	Certaine		
BOLIVIE		**Crétacé (?)**	**Cénozoïque**
Chacarilla Cu-Ag	Raisonnable		
Corocoro Cu-Ag	Spéculative		
SHABA, ZAIRE		**Protérozoïque**	**Protérozoïque tardif au Cambrien**
Kolwezie Cu-Co	Spéculative		
Kipushi Cu-Pb-Zn-Cd	Raisonnable		
Shinkolobwe U-Pt-Pd-Au±Ni	Raisonnable		
YUKON, CANADA		**Protérozoïque**	**Protérozoïque moyen (?)**
Igor Cu-U±Fe±Au	Spéculative		
Nor U-REE-Fe-Ba	Spéculative		
Pagisteel Fe±Cu±U	Spéculative		
Iota Pb-Zn-Cu-Ag-Au	Raisonnable		
AUSTRALIE MÉRIDIONALE		**Protérozoïque**	**Protérozoïque tardif au Cambrien**
Beltana Zn	Nette		
Oraparina Ba	Nette		
Mt Plantagenet Fe	Raisonnable		
Blinman, Patawarta Cu±Co	Nette		
YUNNAN, CHINE		**Protérozoïque**	**Protérozoïque moyen (?)**
Dongchuan Cu	Spéculative		
Laoxue Fe	Spéculative		

Modèle conceptuel: des dislocations des gisements associés aux évaporites, ainsi que des convections de saumures métallifères accompagnant le diapirisme, la dissolution, puis l'effondrement, ont formé des gisements associés à des brèches cyclopéennes et aussi à des gisements de type «sedex» sur les flancs de diapirs émergeants.

1 Division des ressources minérales
2 Branch of Resource Analysis, USGS, Menlo Park, Californie

GÉOLOGIE ET POTENTIEL MÉTALLIFÈRE DE LA CARBONATITE PROTÉROZOÏQUE DU LAC LEMOYNE DANS LE NORD DU QUÉBEC

T.C. Birkett[1] et T. Clark[2]

Près du lac Lemoyne dans la Fosse du Labrador, une carbonatite, des tufs mafiques et ultramafiques associés ainsi que des roches sédimentaires ont été déformés à même les roches du Supergroupe de Kaniapiskau pendant l'orogénie hudsonienne. Cette carbonatite présente à la fois un faciès intrusif massif et un faciès extrusif à blocs et scories. Les tufs mafiques et ultramafiques associés à la carbonatite sont généralement sodiques mais des roches potassiques sont également présentes. De ces roches, les courbes de terres rares normalisées aux chondrites forment trois groupes où aucune anomalie en europium n'est présente. Les volcanites mafiques illustrent des pentes modérées et des concentrations variables de terres rares; la majorité des échantillons de carbonatite montrent des pentes plus accentuées et des concentrations modérées alors que les carbonatites minéralisées présentent des pentes extrêmes avec des valeurs élevées en terres rares légères et des concentrations faibles en terres rares lourdes. La minéralisation observée consiste en bastnaesite (pour les lanthanides), en columbite t pyochlore pour le niobium. Des travaux antérieurs avaient rapporté des teneurs évaluées à 7 % de niobium dans un échantillon à main. Le meilleur résultat obtenu dans cette étude atteint 1,8 % de niobiu, tandis qu'un échantillon à main présentait une teneurde 1,97 % pour l'ensemble 1,8 des lanthanides.

1 Centre géoscientifique de Québec, Ste-Foy
2 Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, Québec

RECONNAISSANCE GÉOLOGIQUE DANS LA PROVINCE DE GRENVILLE À L'EST DE VAL D'OR, QUÉBEC: PROLONGEMENT POSSIBLE DE LA CEINTURE ABITIBIENNE DANS LA CEINTURE PARAUTOCHTONE DU GRENVILLE

T.C. Birkett[1], N. Marchildon[2], S. Paradis[1] et R. Godue[1]

Les gneiss à dominante mafique et parfois de composition ultramafique sont répandus sur l'ensemble d'un secteur nouvellement cartographié de la province de Grenville. Ils sont contenus dans une bande de 15 à 20 km de largeur qui s'étend, à partir du front de Grenville, sur près de 80 km en direction est. Au niveau du front grenvillien, ces gneiss sont séparés des roches de la province du lac Supérieur par une zone de mylonite. Les gneiss, reflétant de hauts faciès métamorphiques, sont en continuité avec les roches supracrustales archéennes, de métamorphisme faible à moyen, appartenant à la ceinture de roches vertes de l'Abitibi.

Les auteurs proposent que ces gneiss mafiques et ultramafiques de la ceinture parautochtone du Grenville sont l'équivalent hautement métamorphisé de la ceinture de roches vertes abitibienne et représentent son prolongement au-delà du front de Grenville. D'autres études pourraient confirmer que ce secteur présente de l'intérêt pour l'exploration minérale.

1 Centre géoscientifique de Québec, Ste-Foy
2 Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, New York

CHAMPAGNE: UN GISEMENT AURIFÈRE DE TYPE SEDEX DANS LES ARGILITES NOIRES DES APPALACHES DU QUÉBEC

J. Bossé[1], S. Paradis[2], M. Gauthier[1], L. Dupuis[3] et J.F. Burzynski[3]

L'amas sulfuré polymétallique de Champagne est encaissé dans les argilites noires du Groupe de Magog appartenant au synclinorium de Saint-Victor. Ces roches sont interprétées comme des dépôts de bassin avant-arc euxinique d'âge Ordovicien moyen. Le gîte de Champagne est formé de plusieurs amas stratiformes constitués d'agrégats massifs, laminés et brèchiques de pyrite, de pyrrhotine, de sphalérite, de chalcopyrite et de galène. Une zonalité géochimique et minérale verticale est observée à l'échelle de l'amas sulfuré. Ainsi, de la base au sommet, on note le passage d'un assemblage de pyrrhotine-chalcopyrite à un assemblage de sphalérite-pyrite et on constate un enrichissement graduel en Au, Ag et As.

L'amas sulfuré de Champagne présente de nombreuses similarités avec les gîtes sous-marins exhalatifs encaissés dans des sédiments (SEDEX).

1 Université du Québec à Montréal, Montréal
2 Centre géoscientifique de Québec, Ste-Foy
3 Golden Hope Mines Limited, Ste-Geneviève Resources

OR DANS LES TERRAINS DE DISTENSION: KIRKLAND LAKE, ONTARIO; BASIN AND RANGE, NEVADA; ÎLES TABER-LAHIR-FENI, PAPOUASIE-NOUVELLE-GUINÉE

E.M. Cameron[1], A.E. Lalonde[2], G. Lévesque[2], B. McInnis[2], M. Mihalasky[2] et S.M. Rowins[3]

Ces régions recèlent certains des plus grands gisements aurifères du monde; toutes ces régions sont associées à des styles différents de distension lithosphérique. À Kirkland Lake, la distension proposée serait le résultat de l'"effet terminal" d'un important décrochement. La distension est surtout illustrée par des bassins de "pull-appart" dans lesquels se sont accumulés des sédiments de Timiskaming. La remontée et la fusion partielle du manteau qui ont accompagné la distension a causé la formation d'un magma alcalin qui s'est introduit, en partie, dans les fractures de distension formées dans les sédiments de Timiskaming. L'or s'est introduit au cours d'une étape ultérieure de transpression. Les îles Tabar-Lihir-Feni sont des volcans d'arc insulaire à composition alcaline créés par la fusion partielle d'un biseau de manteau longeant les zones de décrochement liées à une convergence oblique des plaques Pacifique et Australienne. L'important gisement de Ladolam dans l'île Lihir s'étend au sein d'un volcan alcalin. À Kirkland Lake, tout comme aux îles Tabar-Lihir-Feni, la source du manteau était carbonatée et riche en matières volatiles. Au Nevada, l'or contenu dans le gisement Carlin et autres gisements connexes aurait traversé, selon les interprétations données jusqu'à présent, les roches de la croûte supérieure durant le passage d'eaux météoriques réchauffées. Cependant, certains indices indiquent que des fluides profonds auraient migré vers le haut au cours de la distension de la grande région midéo-continentale.

1 Division des ressources minérales
2 Département de géologie, Université d'Ottawa, Ottawa
3 Département de géologie, Université de Western Australia

DIAGRAPHIE TBF DE SONDAGE: UNE NOUVELLE APPROCHE À LA RECHERCHE DE CONDUCTEURS

A. Cinq-Mars[1], C.J. Mwenifumbo[1] et P.G. Killeen[1]

Pendant de nombreuses années, on a eu recours à des levés électromagnétiques à très basse fréquence (ÉM-TBF) pour localiser à partir de la surface les conducteurs électriques. Cependant, les diagraphies TBF en trous de sondage ont été peu utilisées, en partie parce que l'utilité de cette technique en exploration minière n'a pas été suffisamment démontrée.

On a effectué des mesures TBF en trous de sondage à un gisement de graphite au moyen du système Scintrex DHVLF. Ce système permet de mesurer le champ E le long du trou de sondage ainsi que trois composantes magnétiques du signal TBF. On présente ici les résultats préliminaires de ces mesures.

1 Division des ressources minérales

LE DÉPÔT AURIFÈRE DE CAPE RAY, TERRE-NEUVE : CONTRÔLE STRUCTURAL ET CADRE TECTONIQUE

B. Dubé[1], K. Lauzière[1] et A. Tremblay[2]

Des travaux de terrain effectués le long de la zone de faille de Cape Ray dans la région du gisement aurifère de Cape Ray et le long d'une section bordant la côte suggèrent que le mouvement de la faille, postérieur au Dévonien tardif, est compatible avec un régime de transpression dextre. Deux stades de déformation ductile sont présents, un premier, caractérisé par un cisaillement inverse-oblique et un deuxième, caractérisé par du coulissage. Cette déformation a été suivie par des failles cassantes tardives et une silicification stérile associée.

L'analyse géométrique des structures hôtes des veines aurifères mésothermales des indices de Windowglass Hill et de Big Pond laisse supposer que l'événement minéralisateur est synchrone à tardi-cisaillement ductile. Cet événement est génétiquement et spatialement relié au mouvement acadien le long de la zone de faille de Cape Ray. La minéralisation est compatible avec le principal épisode de déformation ductile postérieur au Dévonien tardif. Les deux indices se situent dans des unités cassantes et dans des structures secondaires obliques à la direction principale de cisaillement.

1 Centre géoscientifique de Québec, Ste-Foy
2 INRS-Géoressources, Québec

L'ANOMALIE GÉOCHIMIQUE MULTI-ÉLÉMENTS PRÈS DE L'ESPRIT-SAINT, QUÉBEC: RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET BIOGÉOCHIMIQUES COMPLÉMENTAIRES

C.E. Dunn[1], Y.T. Maurice[1], W.A. Spirito[1] et R.D. Cardinal[1]

Des analyses de concentrés de minéraux lourds provenant de sédiments fluviatiles recueillis en 1987 dans le cadre d'un levé régional ont révélé la présence d'une zone de 25 km de longueur avec des teneurs anormales en W, recoupée par une seconde zone avec des teneurs élevées en Pb, Sb, Hg, Sn, Zn, Cu, Ba et As. Cette zone repose en grande partie sur des shales et des roches carbonatées plissés et faiblement métamorphisés d'âge paléozoïque.

La découverte au cours de l'été de plusieurs affleurements siliceux contenant de la scheelite a permis d'établir la source de W. Un levé biochimique dans le cadre duquel on a recueilli des

échantillons de plantes à 89 emplacements répartis dans une zone de 120 km^2 a permis d'établir que plusieurs des éléments présents affichaient des teneurs plus élevées que la moyenne. On a ainsi noté des concentrations de Au (jusqu'à 1200 ppb) dans les cendres d'écorce de bouleau dans la moitié sud de la zone. En marge de la zone aurifère, les analyses de la végétation ont révélé une auréole de Sb, à l'extérieur de laquelle on a observé de fortes concentrations de Cs. Le tungstène n'étant pas absorbé directement par les arbres, les concentrations de W, bien que légèrement anormales, sont faibles. Les données indiquent une minéralisation en profondeur liée à l'activité hydrothermale.

[1] Division des ressources minérales

RÉPARTITION ET CONTRÔLES DES ÉLÉMENTS DU GROUPE DU PLATINE DANS LES INTRUSIONS PROTÉROZOÏQUES DE NIPISSING, NORD DE L'ONTARIO

O.R. Eckstrand[1], D.M. Conrod[1] et D.C. Grégoire[1]

Les éléments du groupe du platine (ÉGP) à leurs niveaux de fond dans 13 intrusions de diabase de Nipissing (entre 2219 et 2209 Ma) dans la région de Sudbury-Cobalt-Gowganda, présentent une distribution très systématique liée à la cristallisation fractionnée des silicates dans les magmas. On a effectué des analyses par spectrométrie d'émission par plasma à couplage inductif, en ayant recours à la dilution des isotopes stables pour Pt(0,1), Pd(0,1), Ru(0,05) et Ir(0,05) et un calibrage externe pour Rh(0,05) et Au(0,2). Les limites de détection (ppb, 3 sigma)sont données entre paranthèses.

Les valeurs les plus élevées de Pt et Pd (environ 20 et 30 ppb, respectivement) dans les intrusions non minéralisées en forme de filon-couche sont associées à des valeurs très élevées de Mg/(Mg+Fe) (0,70-0,75) dans les cumulats de gabbronorite de la zone inférieure. Les valeurs de Pt et Pd sont inférieures dans les différenciats siliceux plus évolués de la zone supérieure. Les profils d'ÉGP normalisés en fonction des chondrites de tous les différenciats de Nipissing présentent des pentes positives abruptes comme celles des sulfures magmatiques. Cependant, les cumulats ont des valeurs normalisées en fonction des chondrites plus élevées tandis que les différenciats les plus siliceux affichent un appauvrissement caractéristique en Pd. La pente très positive et les valeurs élevées en Pd des sulfures du lac Rathbun pourraient représenter le Pd "manquant" qui s'est fractionné en une phase sulfurée à séparation tardive.

[1] Division des ressources minérales

LA VALLÉE MÉDIANE: UN CENTRE IMPORTANT D'ACTIVITÉ HYDROTHERMALE SUR UNE CRÊTE SÉDIMENTAIRE AU NORD DE LA DORSALE JUAN DE FUCA

J.M. Franklin[1], W.D. Goodfellow[1], D.E. Ames[1], J.W. Lydon[1], I.R. Jonasson[1], E.E. Davis[1]

La vallée médiane, un "rift avorté" sur le flanc est du segment Endeavour, est comblée de boue hémipélagique et de turbidites, d'une épaisseur d'environ 350 m dans la zone d'activité hydrothermale. La formation d'évents et de sulfures s'est limitée à deux zones.Les sulfures sont présents dans une zone de 400 m de longueur, qui s'étend au sud d'un monticule proéminant (50 m de hauteur, 400 m de diamètre). Un évent isolé de haute température se trouve à l'extrémité sud de cette zone. On trouve des sulfures massifs sous forme de monticules et de couches sous le fond océanique.

À environ 3 km au nord-ouest, des évents de haute température sont répartis irrégulièrement dans une zone de 900 m de longueur et de 250 m de largeur. On trouve au moins 12 évents distincts de haute température (265+/- 10°C), chacun au sommet d'un monticule (25 m de diamètre, 7 m de hauteur). Les cheminées actives contiennent de l'anhydrite et de la pyrite; les cheminées inactives contiennent de la pyrite, de la pyrrhotite, de la barytine et de la sphalérite. Le fond océanique est fortement induré, composé de smectite formée à haute température, de chlorite, de ciment et de veines de silice ainsi que de sulfures disséminés. Les fluides interstitiels révèlent un "panache" d'eaux enrichies de Ba et de Ca et appauvries en Mg et SO_4. Les nodules carbonatés sont abondants.

Les fluides de haute température, issus du socle basaltique, interagissent avec les sédiments. Les métaux précipitent sur le fond océanique par suite d'un refroidissement par conduction, causé en partie par l'advection locale d'eau de mer. Le volume des monticules augmente probablement par inflation.

[1] Division des ressources minérales

GISEMENTS DE MAGNÉTITE D'ORIGINE MAGMATIQUE FELSIQUE ET CLASTIQUE DANS LE SUD DE LA ZONE MAGMATIQUE DE GREAT BEAR, T.N.-O.

S.S. Gandhi[1]

On trouve deux types de gisements de magnétite dans la partie sud de la zone magmatique de Great Bear : i) matériaux de remplissage bréchiques et filons dans le complexe volcano-plutonique felsique et ii) concentrations stratiformes de magnétite et d'hématite dans les siltstones métamorphisés du groupe de Snare plus ancien. Les gisements Sue-Dianne et Mar près du lac Mazenod sont des exemples du premier type et les gisements Hump Lake North et Ron, à proximité, des exemples du deuxième type.

Les matériaux de remplissage bréchiques et les filons renferment des quantités appréciables de Cu, d'U et d'Au. Ils appartiennent à un groupe diversifié qui englobe de grands gisements tabulaires de magnétite, d'apatite et d'actinolite dans le district de Kiruna en Suède ainsi que les brèches à hématite et magnétite renfermant du Cu, de l'U et des terres rares du gisement Olympic Dam en Australie méridionale. Ces gisements sont tous génétiquement associés à l'activité magmatique felsique continentale. Par conséquent, la zone magmatique de Great Bear pourrait renfermer de grands gisements polymétalliques.

Les gisements stratiformes se trouvent dans des siltstones quartzo-feldspathiques pouvant être en partie de nature volcanoclastique. Les siltstones ont été étroitement plissés et métamorphisés jusqu'au faciès des amphibolites pendant les événements qui se sont produits à la fin de l'Aphébien, eux mêmes suivis de l'activité magmatique de Great Bear il y a environ 1850 Ma.

[1] Division des ressources minérales

CHIMIE DE CHAPEAUX FERRUGINEUX COMPLEXES DU CHAMP HYDROTHERMAL TAG (26°N) DE LA DORSALE MÉDIO-ATLANTIQUE

M.D. Hannington[1], P.M. Herzig[2], D.C. Grégoire[1] et P.G. Bélanger[1]

Des gisements de sulfures massifs par 26 de latitude nord sur la dorsale médio-atlantique ont subi une oxydation importante sur le fond marin et des chapeaux d'oxydes de Fe couvrent maintenant de grandes étendues des monticules sulfurés. Les chapeaux de fer présentent des indices d'exposition prolongée à l'altération sous-marine (jusqu'à 40 000 ans) qui se manifeste par une séquence complexe d'assemblages d'oxydes de Fe. On compte entre autres 1) des oxydes de Fe avec d'abondants sulfures secondaires, 2) des assemblages oxydes de Fe-atacamite, 3) des assemblages oxydes de Fe-jarosite, 4) des croûtes d'oxydes de Fe stériles, 5) des débris d'oxydes de Fe resédimentés et 6) des terres d'ombre d'oxydes de Fe manganifères. Du point de vue minéralogique les oxydes de Fe consistent en oxyhydroxydes amorphes et en goethite avec une petite quantité de lépidocrocite, d'akaganéite et d'hématite. La chimie des chapeaux de fer reflète la composition générale de l'assemblage sulfuré d'origine, l'intensité de l'altération et les effets diagénétiques tardifs. Une lixiviation sélective de métaux présents à l'état de traces, des enrichissements secondaires ou résiduels locaux, un balayage d'éléments traces dans l'eau de mer et une modification par des fluides hydrothermaux à basse température constituent des facteurs importants. L'étude des chapeaux de fer sous-marins contemporains mène à des modèles quantitatifs des modifications chimiques associées à l'altération des sulfures massifs sur le fond marin et fournit des indications de la conservation vraisemblable des sulfures dans le profil stratigraphique.

1 Division des ressources minérales
2 Université technique d'Aachen, Aachen

SÉDIMENTS D'OXYDE SULFUREUX MÉTALLIFÈRES DU CHAMP HYDROTHERMAL TAG (26N) DE LA DORSALE MÉDIO-ATLANTIQUE: EXEMPLES PRÉDIAGÉNÉTIQUES DE CHERTS ROUGES ASSOCIÉS À DES SMV

M.D. Hannington[1], P.M. Herzig[2], G. Thompson[3] et P.A. Rona[4]

Le gisement TAG consiste en un monticule de sulfures massifs à versants abrupts (d'un diamètre de 200 à 250 m) avec un complexe central de fumeurs noirs et une étendue plate de sédiments de talus sulfurés-oxydés et métallifères. Un échantillonnage des sédiments métallifères a été effectué en janvier 1990 à bord du submersible ALVIN. On a prélevé au carottier à piston un total de 25 échantillons près de la base du monticule de sulfures et sur les talus de débris menant au sommet du gisement. Les sédiments sulfurés-oxydés sont produits par d'importants mouvements de masse des cheminées à la surface du monticule et transport ultérieur de ces matériaux dans des coulées de débris. Les débris grossiers passent latéralement à des boues d'oxydes de Fe et à une vase carbonatée grise à mesure qu'on s'éloigne de la base du monticule. Un échappement diffus de fluides hydrothermaux au travers des sédiments a causé par endroits la silicification des oxydes de Fe et la formation de chert rouge. Ces sédiments constituent des analogues contemporains des sédiments ferrugineux couramment associés aux gisements de SMV dans les ophiolites anciennes (p. ex. Chypre, Oman, Terre-Neuve) et fournissent des indications de l'histoire prédiagénétique de ces derniers.

1 Division des ressources minérales
2 Université technique d'Âachen, Aachen
3 Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole
4 National Oceanic and Atmospheric Administration, Miami

ABONDANCES DE FAIBLES TENEURS EN OR ET EN SOUFRE DANS LA TACHYLITE PROVENANT DU CENTRE DE DISPERSION DES GALAPAGOS ET DE LA DORSALE DE JUAN DE FUCA

M.D. Hannington[1], I.R. Jonasson[1], J.F. Allen[2] et G.E.M. Hall[1]

Les laves hôtes de gisements de sulfures sur les fonds marins contemporains renferment couramment d'abondants sulfures non miscibles. Les gouttelettes de sulfures constituent une source vraisemblable pour l'or lessivé par les fluides hydrothermaux à température élevée. Les concentrations en or et en soufre de 85 échantillons de tachylite fraîche provenant du fossé d'effondrement des Galapagos, du mont sous-marin Axial et de la dorsale Explorer ont été déterminées. Les teneurs totales en or ont été déterminées par digestion dans l'eau régale-HF suivie d'une extraction de l'or dans la méthylisobuthylcétone et d'une analyse en four graphite (limite de détection 0,05 ppb (parties par milliard)). La teneur en soufre a été déterminée par pyrohydrolyse et chromatographie ionique (limite de détection 2 ppm (parties par million)). Les teneurs en or du verre varient de 0,3 à 2 ppb et la teneur moyenne est de 0,6 ppb. La concentration de soufre varie de 600 à 2000 ppm, la concentration moyenne se chiffrant à 1450 ppm. Si tout le soufre et l'or sont contenus dans les sulfures non miscibles, les teneurs en or calculées des gouttelettes de sulfure varient de 50 à 450 ppb et la teneur moyenne est de 150 ppb. L'abondance des sulfures non miscibles, et par conséquent la disponibilité d'or lixiviable, peut être reliée à l'histoire pétrogénétique des roches volcaniques hôtes. Les laves émises (BDMO enrichis et andésite) sur certaines dorsales matures semble indiquer qu'il y a eu par endroits une cristallisation fractionnée qui pourrait mener à l'enrichissement des sulfures non miscibles dans une partie des laves qui se sont épanchées.

1 Division des ressources minérales
2 Université A&M de Texas, College Station

STRATIGRAPHIE, STRUCTURE ET MINÉRALISATION AURIFÈRE DANS LA ZONE ARCHÉENNE DE WHITEHILLS ET TEHEK, DISTRICT DE KEEWATIN, T.N.-O.

J.R. Henderson[1], M.N. Henderson[1], L. Pryer[2] et R. Cresswell[2]

Des batholites de 2,6 Ga, témoignant de peu de déformation pénétrante sont intrusifs dans les roches supracrustales de la région; on pense donc que le plissement et le développement du clivage sont archéens bien que cette région fasse partie de la province structurale de Churchill

Une formation ferrifère litée (faciès à chert-magnétite, silicaté et carbonaté), renferme des zones à minéralisation aurifère associée à de l'altération en pyrite ou pyrrhotite. Des roches mafiques-ultramafiques recouvrent la formation ferrifère litée. Localement, une komatiite à texure à spinifex semble former la base de cette unité.

Là où la komatiite est altérée en un talcschiste ductile, en contact avec la formation ferrifère cassante, des veines de quartz à or-pyrite et or-pyrrhotite remplissent les fractures dans la formation ferrifère.

On observe généralement deux textures secondaires: un clivage S_1 de solution de compression et un clivage S_2 de crénulation. Au nord de la région, le pendage de S_1 est vers le sud et moindre que celui du litage et on en déduit un charriage D_1 orienté vers le nord. D_2 est caractérisé par des plis couchés et un clivage de crénulation S_2 subhorizontal; plusieurs plis D_2 de taille macroscopique à polarité vers le nord ont été documentés. Les teneurs en or les plus élevées sont situées dans la formation ferrifère, dans la charnière d'un pli couché F_2.

1 Division des ressources minérales
2 Université de Toronto, Toronto

STYLES DE MINÉRALISATIONS AURIFÈRES DANS LA ZONE ARCHÉENNE DE HOOD RIVER, DISTRICT DE MACKENZIE, T.N.-O.

M.N. Henderson[1], J.R. Henderson[1], T.O. Wright[1] et C.W. Jefferson[1]

La zone de Hood River, une succession monoclinale d'orientation stratigraphique généralement vers l'est, caractérisée par des turbidites, formation ferrifère, conglomérat, roches métavolcaniques intermédiaires à mafiques, contient deux types distincts de minéralisation aurifère.

Au nord de la zone, l'indice du lac Turner est proche d'un centre volcanique; de l'or a été observé dans des veines de quartz recoupant des roches volcaniques et subvolcaniques altérées. Les épontes sont très séricitiques et leur protolithe est douteux , mais les roches environnantes moins altérées comprennent métadiorite et roches épiclastiques.

Dans la région du lac Pistol, 15 km vers le sud, on trouve l'or dans des zones riches en sulfures dans deux unités distinctes de formation ferrifère, l'une riche en oxydes, l'autre riche en silicates.

Tandis que l'or filonien du lac Turner est sans aucun doute secondaire, il peut être syngénétique ou épigénétique et remobilisé. Quant à l'or du lac Pistol, l'information disponible suggère qu'au moins en partie il n'est pas associé à des veines et est syngénétique ou épigénétique.

1 Division des ressources minérales

MATIÈRE ORGANIQUE ET ARGILES: GUIDE À LA MINÉRALISATION

Y. Héroux[1], A. Chagnon[1], E. Asselin[1], R.N. Randell[2], G.M. Anderson[2], B. Sharp[3], B. Sangster[4] et F. Goodarzi[5]

Deux gisements de type Mississippi Valley constituent de bons sites pour l'étude des relations entre la matière organique et les corps minéralisés.

À la mine Polaris, les meilleures teneurs sont relevées dans la zone à alginite. Les fragments de fossiles sont omniprésents et présentent des valeurs de R_o les placant dans la fenêtre de pétrole, comme le confirme l'indice d'altération thermique (IAT). Des valeurs plus faibles de R_o et d'IAT ainsi que la fluorescence croissante des algues sont reliées à l'horizon minéralisé en Pb-Zn, tant à l'emplacement de la mine qu'à une certaine distance de celle-ci. D'autres recherches permettront de vérifier l'hypothèse selon laquelle l'altération des roches encaissantes puisse avoir été causée par les fluides minéralisateurs.

À la mine Pine Point, le bitume solide représente plus de 95 % des kérogènes (échantillonnage biaisé?). Le reste de la matière organique consiste principalement en alginite-bituminite et en fragments de fossiles non identifiés. Aucune tendance significative des valeurs de R_o n'est notée dans la zone minéralisée. À part l'altération chimique du bitume solide, aucune anomalie thermique n'a été identifiée. Des études détaillées des zooclastes doivent être complétées avant de procèder à une comparaison des districts miniers.

1 Centre géoscientifique de Québec, Ste-Foy
2 Université de Toronto, Toronto
3 Mine Polaris, Cominco, Toronto

4 Division des ressources minérales
5 Institut de géologie sédimentaire et pétrolière, Calgary

LE PROJET MONDIAL D'INTER-ÉTALONNAGE DES DIAGRAPHIES GAMMA: ÉTENDRE LES NORMES DE LA CGC À L'EUROPE

P.G. Killeen[1], B.E. Elliott[1] et L.D. Schock[1]

L'étalonnage de l'équipement destiné aux diagraphies de rayons gamma est habituellement effectué dans des trous de sonde modèles forés dans des mélanges contrôlés de minerai d'uranium et de béton. L'Agence internationale de l'énergie atomique a mis sur pied un projet d'étalonnage comparatif des trous de sondes modèles utilisés comme étalons à l'échelle du globe. L'étalonnage comparatif est mené par la Commission géologique du Canada au moyen d'un système de diagraphie spectrale de rayons gamma. Des incompatibilités d'étalonnage des sondes à rayons gamma dans les trous de sonde modèles à Ottawa (Canada), à Grand Junction (É.-U.) et à Adelaide (Australie) ont été éliminées à partir de mesures effectuées par la CGC au début des années 80. En 1989, la CGC a effectué des mesures d'étalonnage dans des trous de sonde modèles au Canada, en Suède, au Danemark, en Tchécoslovaquie, en Hongrie et en Grèce, ce qui a conféré aux trous de sonde modèles forés par la CGC à Bells Corners (région d'Ottawa) en 1978 le statut d'étalons à l'échelle du globe. À l'avenir des mesures dans le cadre d'étalonnages comparés devraient être effectuées dans d'autres pays dont la Chine, l'Inde, le Japon et l'Argentine. On présente une vue d'ensemble du Projet d'étalonnage comparatif à l'échelle du globe en plus d'illustrer l'équipement et les mesures en cause ainsi que certaines des installations d'étalonnage visitées.

1 Division des ressources minérales

APPLICATIONS DE LA GÉOPHYSIQUE DES SONDAGES AUX ZONES DE ROCHES VERTES: RÉGION DE NORMÉTAL, QUÉBEC

P.G. Killeen[1], E.C. Jowett[2] et D.W. Moore[3]

La diagraphie géologique dans le cadre d'un projet d'exploration d'une zone de roches vertes à la recherche de minéraux est relativement difficile en raison de la grande similitude visuelle des types de roches. Des instruments de diagraphie géophysique permettent de mesurer des propriétés inapparentes pour le géologue et peuvent servir à: 1) la mise en corrélation de la stratigraphie

volcanique aux divers trous de sonde, 2) la reconnaissance de l'altération potassique, 3) la différenciation des filons-couches et des coulées, etc.

Les paramètres géophysiques enregistrés dans deux trous de sonde forés dans la région de Normétal comprennent la polarisation induite, la résistivité électrique, le potentiel spontané, la susceptibilité magnétique, le rayonnement gamma naturel, les données diagraphiques spectrales gamma-gamma, la température et le gradient de température.

Les filons qui sont visiblement similaires aux coulées volcaniques basaltiques, sont faciles à distinguer à l'aide des diagraphies géophysiques en raison de leur haute susceptibilité magnétique (présence de magnétite) et faible réaction gammamétrique (faible teneur en potassium, faible radioactivité naturelle). Même la carbonatisation de la magnétite dans les filons peut être observée en raison d'une diminution de la susceptibilité magnétique sur les bords.

L'altération potassique se caractérise par une signature gammamétrique naturelle élevée qui n'est pas détectée par la masse volumique, la susceptibilité magnétique et les diagraphies géologiques.

1 Division des ressources minérales
2 Université de Waterloo, Waterloo
3 Cominco, Toronto

GÉOCHIMIE DES EAUX INTERSTICIELLES ET DES SÉDIMENTS AUTOUR DES CRATÈRES HYDROTHERMAUX ACTIFS DANS LA VALLÉE MÉDIANE, PARTIE EST DE L'OCÉAN PACIFIQUE

J.W. Lydon[1], W.D. Goodfellow[1] et J.M. Franklin[1]

Des évents hydrothermaux dans la région AAV de la vallée médiane sont situés le long de deux axes parallèles formant les côtés opposés d'un rhombochasme d'une largeur de 300 m, dans lequel la partie supérieure de la séquence stratigraphique est épaissie par au moins 10 %. À l'intérieur du rhombochasme, la composition des eaux interstitielles présente des gradients verticaux élevés définissant les marges d'un panache hydrothermal subsuperficiel à convexité tournée vers le haut. Les gradients les plus remarquables sont des accroissements vers le bas des concentrations de Ba de 0,4 à 4 mM sur 2 mètres et des concentrations de Ca de 13 à 49 mM sur 3 mètres, ainsi que des diminutions vers le bas des concentrations de Mg de 50 à 34 mM sur 2 mètres et des concentrations de SO_4 de 30 à 9 mM sur 3 mètres. Les principales modifications chimiques des sédiments sont la précipitation intergranulaire de la barite et du calcium, surtout dans les 2 mètres supérieurs des sédiments. À moins de 30 mètres des évents actifs, la composition de l'eau interstitielle des sédiments est similaire à celle de l'eau de mer, ce qui suggère la présence de cellules de convection peu profondes autour des conduits hydrothermaux actifs.

1 Division des ressources minérales

MISE AU POINT D'UN SYSTÈME EXPERT À BASE DU SIG POUR ÉVALUER LES GISEMENTS DE SMV DANS LA RÉGION DE SNOW LAKE AU MANITOBA

R.K.T. Reddy[1], G.F. Bonham-Carter[1], A.G. Galley[1] et D.F. Wright[1]

Un système expert basé sur le SIG a été mis au point à l'aide d'un réseau d'inférences à chaînage avant conçu pour l'évaluation des ressources en sulfure massif d'origine volcanique dans la région du lac Snow au Manitoba. Le réseau d'inférences repose sur le modèle PROSPECTOR qui porte sur les gisements de sulfure massif du type Lac Supérieur (SMSD), mais ce modèle a été considérablement modifié pour la mise en oeuvre d'une carte régionale.

La démonstration informatique du système expert est faite à l'aide d'un système basé sur un OP avec logiciel de SIG SPANS. Les cartes d'entrée sont propagées à travers le réseau d'inférences dans un cadre d'évidence-hypothèse et les probabilités sont actualisées en faisant appel aux règles bayésiennes et à la logique floue. Les hypothèses intermédiaires ainsi que l'hypothèse définitive sont cartographiées à l'aide du SIG et elles forment la base de la mise en oeuvre du système expert.

1 Division des ressources minérales

PALÉOALTÉRATION AU NIVEAU DE DISCORDANCES DE 3,0 À 1,7 GA REFLÉTANT LE CHANGEMENT D'UNE ATMOSPHÈRE À CARACTÈRE NON OXYDANT À UNE ATMOSPHÈRE À CARTACTÈRE OXYDANT ENTRE 2,45 ET 2,22 GA

S.M. Roscoe[1] et N. Prasad[1]

Les auteurs comparent ici des variations chimiques enregistrées par des profils de paléoaltération dans des roches précambriennes situées sous des discordances remontant à ca 2,95 Ga, 2,7 Ga, 2,45 Ga, 2,45 à 2,22 Ga, 1,85 Ga et 1,7 Ga. Deux profils du lac Eyapamikama (nord-ouest de l'Ontario) ca 2,95 Ga ainsi qu'une sélection de profils sub-huroniens de ca 2,45 Ga proviennent d'analyses de coupes de carottes de sondage que les auteurs ont échantillonnées. Des profils supplémentaires ont été obtenus de données publiées. Les variations chimiques sont illustrées graphiquement en tant que rapports entre les éléments et l'aluminium comparativement à ce rapport dans les dernières roches altérées.

Les données déjà publiées ont mis en évidence les changements intervenus dans l'altération par suite d'un passage d'une atmosphère non oxydante à une atmosphère oxydante, peu après 2,45 Ga. Dans les paléosols plus anciens, le fer s'épuise en remontant, tandis que dans les plus jeunes il s'enrichit. Au nombre des autres caractéristiques probablement plus fréquentes dans les paléosols plus anciens que dans les plus jeunes, on trouve une altération intensive par les carbonates au-dessus des roches non altérées, une zone intermédiaire d'enrichissement de Fe et de Mg ainsi qu'une roche couverture appauvrie en Na, Ca, Mg, Fe et Mn, mais enrichie en K.

1 Division des ressources minérales

PROGRÈS ET NOUVELLES APPLICATIONS DE LA GÉOPHYSIQUE DES SONDAGES DANS LE DOMAINE DE LA PROSPECTION MINÉRALE

Section de la géophysique des sondages[1]

L'utilisation de la méthode géophysique par trous de sondage est largement répandue dans le domaine de l'exploration pétrolière et gazière. En outre, on a de plus en plus recours à elle dans les programmes d'exploration minérale.

La Section de la géophysique des sondages de la Commission géologique du Canada a analysé la possibilité d'appliquer un certain nombre de méthodes géophysiques par trous de sondage à l'exploration minérale dans différentes zones minières réparties au Canada. Les mesures géophysiques ont notamment porté sur la polarisation induite, la résistivité, le potentiel spontané, la susceptibilité magnétique, la conductivité, les rayons gamma naturels (K, U et Th), les données spectrales gamma-gamma (densité, dosage des éléments lourds), la température et le gradient de température. Ces données ont servi à délimiter des zones minéralisées, à cartographier des zones d'altération associées à la minéralisation, à établir des corrélations lithologiques de puits à puits, à réaliser des analyses, à détecter les écoulements d'eau souterraine dans les trous et à déterminer les propriétés physiques in situ utiles à l'interprétation des données géophysiques terrestres et aériennes.

Des recherches préliminaires ont également porté sur les nouvelles méthodes utilisées dans le domaine des levés directionnels en trous de sondage, les mesures par magnétomètre à 3 composantes et les mesures de très basse fréquence

.Des diagraphies géophysiques enregistrées dans différentes régions minières du Canada permettent d'illustrer certaines de ces nouvelles méthodes et leurs applications.

1 Division des ressources minérales

UTILISATION DE LA GÉOPHYSIQUE DES SONDAGES DANS LE CADRE DU PROJET DE THERMOPOMPE À EAU SOUTERRAINE DE L'UNIVERSITÉ CARLETON

H. Wilson[1], C.J. Mwenifumbo[2], F.A. Michel[1], P.G. Killeen[2] et B.E. Elliott[2]

Cinq puits productifs de 30 cm de diamètre et de 120 m de profondeur ont été forés à l'Université Carleton d'Ottawa afin d'approvisionner en eau souterraine un système d'énergie thermique à basse température qui contrôle, à l'année longue, les températures à l'intérieur des bâtiments du campus. Les puits pénètrent des roches carbonatées, des grès et des schistes argileux du Paléozoïque inférieur qui sont fracturés par de grandes failles et par des failles transversales secondaires. L'écoulement des eaux souterraines est commandé par le réseau de fractures qui peuvent servir de conduites d'écoulement ou peuvent constituer des obstacles aux endroits où des remplissages de calcite et de pyrite se sont produits.

Une diagraphie géophysique pluriparamétrique pour trous de sondage a été effectuée afin de faciliter l'interprétation hydrogéologique. Les paramètres de la diagraphie sont notamment les suivants : la résistivité, la polarisation spontanée, la polarisation provoquée, le rayonnement naturel gamma, la densité (gamma gamma), la susceptibilité magnétique et la température. Les diagraphies géophysiques sont plus utiles que les échantillons récupérés sous forme d'éclats lorsqu'il s'agit d'identifier des formations et de repérer précisément des contacts de formation. Les diagraphies de densité ont permis d'identifier les principales fractures, tandis que des profils thermiques à haute résolution se sont révélés particulièrement utiles au moment de localiser l'écoulement des eaux souterraines à l'intérieur de certaines fractures. Les diagraphies de polarisation provoquée ont servi à identifier des fractures remplies de pyrite. Ensemble, les diagraphies géophysiques ont permis de mieux comprendre le régime hydrogéologique tout en permettant une meilleure mise en valeur des ressources énergétiques.

1 Université Carleton, Ottawa
2 Division des ressources minérales

GÉOSCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT

MISE AU POINT DE TECHNIQUES DE SURVEILLANCE DES EFFETS DU CHANGEMENT PLANÉTAIRE SUR LES CALOTTES GLACIAIRES DU HAUT-ARCTIQUE

B.T. Alt[1], C. Labine[1], R.M. Koerner[1] et D.A. Fisher[1]

Grâce à un programme conjoint de la Division de la science des terrains et du secteur privé, entrepris sur la calotte glaciaire Agassiz en mai 1988, il est maintenant possible de relever le défi exceptionnel qu'est celui de mesurer tout au long de l'année certains paramètres climatiques au moyen d'appareils installés sur les calottes glaciaires du Haut-Arctique. Les données recueillies au cours de deux années complètes d'enregistrement illustrent les types de problèmes auxquels on est confronté. Les techniques actuelles de conception et de mise en place des capteurs doivent tenir compte des conditions environnementales propres aux calottes glaciaires. Il est essentiel d'obtenir des données météorologiques précises pour comprendre le lien qui existe entre les changements s'opèrant au niveau de la circulation globale, le climat et le bilan de masse de la calotte glaciaire (c'est-à-dire croissance ou ablation), et le rôle qu'elles jouent par rapport aux variations du niveau de la mer.

1 Division de la science des terrains

APPLICATION D'UN SIG AUX ÉTUDES SUR LE CHANGEMENT PLANÉTAIRE

J.R. Bélanger[1], J. Aylsworth[1], S. Courtney[1] et S. Prégent[1]

Au moyen de systèmes d'information géographiques (SIG) utilisés pour l'analyse de données et l'affichage cartographique, on prépare actuellement un atlas paléogéographique du Canada et une étude du corridor de la vallée du Mackenzie.

L'atlas paléogéographique relate l'évolution des marges glaciaires et des paléolittoraux au cours de la période ayant eu lieu il y a entre 9000 et 18 000 ans. Le système ARC/INFO utilisé pour cet atlas est également programmé pour afficher, sur demande, les sites d'échantillonnage, les âges et divers autres types de données.

ATLAS GIS et ARC/INFO sont également utilisés pour emmagasiner et manipuler des données sur la géologie des formations en surface, la géomorphologie et les conditions du pergélisol dans le corridor du Mackenzie. Les cartes existantes sur la géologie des formations en surface font actuellement l'objet d'une nouvelle compilation, sont converties en numérique et entrées dans les SIG. Les

données sur la géologie des formations en surface sont combinées avec celles sur les modèles numériques de terrain et celles recueillies dans les trous de sondage afin de produire des cartes qui établiront un lien entre la géomorphologie, la sensibilité des terrains et d'autres paramètres liés à la géologie de l'environnement.

1 Division de la science des terrains

VARIABILITÉ NATURELLE DES ÉLÉMENTS SENSIBLES, DU POINT DE VUE ÉCOLOGIQUE, DANS LES ÉCHANTILLONS DE SÉDIMENTS DE LAC ET DE COURS D'EAU

G.F. Bonham-Carter[1], G.E.M. Hall[1], R.G. Garrett[1], D.F. Wright[1], W. Spirito[1] et D. Cerisano[1]

Pour déterminer une nouvelle série d'éléments, on a soumis a une nouvelle analyse des échantillons de sédiments lacustres et fluviatiles versés aux dossiers du Programme national de reconnaissance géochimique. On a eu recours à la spectrométrie d'émission par plasma à couplage inductif, la spectrométrie de masse et la spectrométrie d'absorption atomique en four de graphite pour déterminer les teneurs en Se, Te, Bi, Cr, Be, Tl, Ga, In et Al après décomposition de HF-$HClO_2$-HNO_3-HCl. Le principal objectif est d'évaluer la variation naturelle des concentrations de ces élements dans différents cadres géologiques à travers le Canada. Six emplacements ont été choisis en fonction du contraste de leur socle et de leur géologie quaternaire, de leur minéralisation, de leur végétation et de leur cadre climatique. Les variabilités des éléments individuels et de leurs associations sont comparées à l'endroit même des emplacements, ainsi que d'un emplacement à l'autre, et un système d'information géographique est utilisé pour caractériser les différentes cartes dressées pour chacun des emplacements en question. Une démonstration informatique sur SPANS complémente cette présentation.

1 Division des ressources minérales

INDICES POSSIBLES DE SÉISMES SURVENUS PENDANT L'HOLOCÈNE DANS L'INLET SAANICH, COLOMBIE-BRITANNIQUE

J.J. Clague[1] et P.T. Bobrowsky[2]

Trois carottes recueillies par carottier à piston dans l'inlet Saanich, un fjord du sud de l'île de Vancouver, contiennent des indices de coulées par gravité épisodiques d'âge holocène qui peuvent avoir été déclenchées par d'importants séismes. La grande partie des sédiments de l'inlet Saanich est constituée d'une boue laminée de façon rythmique (varves). Les séquences varvées, cependant, sont interstratifiées de couches de boue massive mesurant de quelques centimètres à plusieurs dizaines de centimètres d'épaisseur. On n'observe pas dans ces couches de structures sédimentaires comme des strates obliques, des lamines et des couches perturbées, même si nombre d'entre elles sont recouvertes d'une épaisse lamine claire. Les couches massives ont une granulométrie plus grossière que les sédiments varvés encaissants mais leur granoclassement ne varie pas verticalement. Ces observations et bien d'autres indiquent que la mise en place des couches massives est le résultat de coulées de sédiments par gravité. Le compte des varves et les datations au carbone radioactif révèlent que ces coulées se sont produites en moyenne une fois tous les 100 ans pendant les 1500 dernières années. Les coulées de sédiments par gravité peuvent être causées par différents processus, mais celles observées dans l'inlet Saanich ont fort probablement été provoquées par des séismes. Si tel est le cas, il pourrait être possible, grâce à la présente étude, d'établir une chronologie assez précise des séismes holocènes préhistoriques sur la côte sud-ouest de la Colombie-Britannique.

1 Division de la science des terrains
2 B.C. Geological Survey Branch, Victoria

COULÉES DE DÉBRIS SUR LA MARGE CONTINENTALE DE L'OUEST CANADIEN

R.G. Currie[1], D.B. Bornhold[1] et E.E. Davis[1]

Des levés acoustiques régionaux réalisés sur la marge continentale de la Colombie-Britannique donnent un aperçu synoptique des processus sédimentaires et révèlent que les coulées boueuses et les glissements de terrain sont des phénomènes locaux courants. Le long de la partie transformante pure de la marge de la Reine-Charlotte, il n'y a pas eu de coulées boueuses. Plus au sud, là où on observe une petite composante de compression, on a identifié cinq coulées boueuses. Près de la jonction triple des plaques pacifique, Explorer et américaine, la présence dominante de réseaux de canyons et de chenaux matures corrobore l'hypothèse d'un milieu tectonique de distension. Les coulées boueuses sont plus nombreuses le long de la marge convergente au large de l'île de Vancouver où elles sont associées de préférence avec le flanc abrupt d'anticlinaux de compression. La répartition des coulées boueuses le long de la marge dans son ensemble est corrélée à la vitesse de convergence et inversement corrélée à la répartition des séismes. Ces corrélations indiquent que la zone d'alimentation sédimentaire soulevée tectoniquement, sa déclivité et la présence de fluides interstitiels causant des pressions élevées sont les principaux facteurs ayant déclenché les coulées boueuses.

1 Centre géoscientifique du Pacifique, Sydney

LA DÉCOUVERTE DE LA PREMIÈRE RUPTURE DE FAILLE SISMIQUE DANS L'EST DE L'AMÉRIQUE DU NORD

J.A. Drysdale[1], R.J. Wetmiller[1], J. Adams[1], M. Lamontagne[1] et M.G. Cajka[1]

Il a été confirmé pour la première fois dans l'est de l'Amérique du Nord qu'un séisme a produit des failles en surface. La rupture a été découverte lors d'un levé sur le terrain (juillet 1990) des répliques du séisme de magnitude (M_S) 6,3, qui est survenu le 25 décembre 1989 dans la péninsule d'Ungava (nord du Québec). La faille est centrée sur 60,12°N, 73,60°O et sur 8,5 km, selon une orientation moyenne de 038 (concavité tournée vers le nord-ouest). La faille présente un pendage abrupt vers le sud-est et est inverse, le côté sud-est ayant été soulevé. La valeur maximale du rejet vertical se chiffre à 1,8 m et diminue jusqu'à moins de 0,3 m à chaque extrémité. Les effets en surface associés à la région faillée englobent : des lignes de rivage déformées, des escarpements de faille discontinus, un décrochement latéral senestre, du muskeg déchiré au-dessus de certaines lignes de faille, des injections de sable, des blocs récemment fissurés et un lac en partie drainé. L'eau de deux lacs a été troublée par la présence de silt en suspension. La rupture observée en surface n'est pas compatible avec la solution P-nodale.

1 Division de la géophysique

TROIS ANNÉES DE SURVEILLANCE DE L'ENVIRONNEMENT À L'OBSERVATOIRE DE LA CGC SUR LE CHANGEMENT PLANÉTAIRE, AU RUISSEAU HOT WEATHER, ÎLE D'ELLESMERE, T.N.-O.

S.A. Edlund[1], MK Woo[2], K.L. Young[2], B.T. Alt[1] et A.N. Headley[3]

Selon les modèle de circulation générale, si la concentration de CO_2 double, il en résultera une augmentation annuelle de température allant de 6 à 8°C, ce qui fera de cette région l'une des plus sérieusement atteintes par le réchauffement global. L'observation, pendant trois ans, des changements climatiques et environnementaux au ruisseau Hot Weather (sur l'île d'Ellesmere) indique que cette région est extrêmement sensible aux variations climatiques, même sur une base saisonnière. La variabilité de l'épaisseur de neige accumulée et de la couverture nivale en hiver, la rapidité de la fonte de la neige, la chaleur et la durée des intervalles de température supérieure au point de congélation, ainsi que les quantités de précipitations sont tous des facteurs influant sur les processus géomorphologiques, l'hydrologie du sol et la végétation. L'un des processus les plus saisissants est observé lorsque des décollements de la couche active sont déclenchés par un approfondissement de cette couche, suffisant pour qu'elle atteigne les masses de glace enfouies.

Des matériaux similaires sont soumis à des processus analogues dans l'ensemble du bassin de Sverdrup, région qui renferme des réserves d'hydrocarbures. Une compréhension des incidences des changements climatiques sur ces matériaux est essentielle avant que ne soit entrepris tout nouveau projet de mise en valeur régional.

1 Division de la science des terrains
2 Université McMaster, Hamilton
3 Service de l'environnement atmosphérique

SURVEILLANCE DES EFFETS CAUSÉS PAR DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES SUR LA COUCHE ACTIVE DANS LA VALLÉE DU MACKENZIE, T.N.-O.

P.A. Egginton[1] et F.M. Nixon[1]

Les observations recueillies dans la vallée du Mackenzie indiquent que le climat s'est modifié. L'accroissement de la glace dans le pergélisol, la présence de coins de glace étagés et la modification des profils de régime thermique du sol sont parmi les phénomènes observés. L'un des paramètres témoignant des changements climatiques dans les régions pergélisolées est la profondeur de dégel maximale annuelle. Ce facteur important influe sur l'utilisation des terres par les plantes et les animaux, y compris les humains. La Division de la science des terrains a procédé à l'installation d'un réseau de tubes de profondeur du dégel qui enregistreront la profondeur maximale annuelle du dégel. Ce système a été installé entre la côte arctique et Inuvik et sera prolongé vers le sud jusqu'à Fort Simpson. La mise en place d'un grand nombre de points de contrôle le long d'un transect traversant des zones climatiques et végétales devrait permettre de recueillir des données de base sur ce facteur climatique. Avec le temps, le système pourrait faire la distinction entre un signal de changement climatique global et un simple bruit. Durant l'installation des tubes, la glace dans le sol fait l'objet d'observations et d'échantillonnages. La croissance de la glace dans le pergélisol pourrait indiquer un amincissement du mollisol (couche active). Une analyse isotopique de cette glace pourrait permettre d'établir l'époque à laquelle se serait produit un récent accroissement de glace dans le sol.

1 Division de la science des terrains

GÉOLOGIE MARINE ET ÉTUDES D'ÉVALUATION DE L'ENVIRONNEMENT: UN EXEMPLE PROVENANT DU PORT D'HALIFAX

G.B.J. Fader[1], R.O. Miller[1] et D.E. Buckley[1]

Dans le port d'Halifax, 40 millions de gallons d'eaux d'égout brutes sont déversés chaque jour par 50 points de rejet répartis sur le territoire des communautés avoisinantes. En 1989, la Nouvelle-Écosse chargeait le Halifax Harbour Task Force d'examiner un système régional de traitement des eaux d'égout dans la partie extérieure du port qui mettrait l'accent sur le milieu marin.

En sa qualité de membre du groupe de travail, le Centre géoscientifique de l'Atlantique a évalué la qualité du milieu marin du port et a entrepris des recherches additionnelles sur la géologie marine et la géochimie du fond marin. On a déduit les voies de transport sédimentaire à partir d'une étude de la répartition des sédiments et des entités dynamiques comme la morphologie du fond et les anomalies géochimiques; ces indices laissent supposer une migration du silt et des particules d'argile en direction du rivage, ainsi que la retenue des métaux présents à l'état de traces et des contaminants organiques dans le port intérieur.

Comme la retenue des résidus est de beaucoup préférable à leur dispersion, on a recommandé le choix d'un nouveau point de rejet des eaux d'égout réunies dans le port intérieur, où le fond marin consiste en un matériau compétent sur lequel le diffuseur de la décharge peut être installé et où les sédiments ne s'accumulent pas pour le moment. Les études géologiques et géochimiques sur la zone portuaire ont contribué au choix de l'emplacement marin le plus approprié pour la décharge.

1 Centre géoscientifique de l'Atlantique, Dartmouth

MESURE DE LA STRUCTURE DE VITESSE DES ONDES DE CISAILLEMENT DU DELTA DU FLEUVE FRASER: ÉTUDE DES DANGERS DE NATURE GÉOLOGIQUE SUR LA CÔTE OUEST

J.A.M. Hunter[1], K.G. Neave[1], B.J. Todd[1] et J.L. Luternauer[1]

Il a été bien établi que l'intensité du tremblement du sol pendant un séisme est directement reliée à l'épaisseur et à la résistance des sédiments non consolidés. Des études menées par le USGS en Californie ont montré qu'il existe une relation entre les vitesses moyennes des ondes transversales dans les matériaux meubles et les mouvements du sol pendant les séismes,et entre les vitesses et le potentiel de liquéfaction des sols sans cohésion. Des cartes de prévision des mouvements du sol ont été établies pour cette région.

Le delta du fleuve Fraser consiste en sédiments meubles épais et constitue une zone où il y a risque de séisme. Une carte à l'échelle régionale des groupes généralisés de vitesses des ondes transversales pourrait fournir une première approximation de la variabilité en surface de la réponse possible au tremblement et pourrait servir à la planification communautaire et à la planification d'intervention d'urgence.

Les vitesses des ondes transversales dans les sédiments du delta ont été mesurées à plus de 60 emplacements au moyen de trois méthodes différentes : la mesure de la réfraction en surface, des mesures sismiques dans des trous de sonde et des mesures sismiques au pénétromètre à cône. La fiabilité et la rentabilité de ces méthodes

ont été comparées et évaluées. Les résultats indiquent des vitesses des ondes transversales aussi faibles, ou plus faibles, que celles observées dans des sédiments similaires en Californie.

[1] Division de la science des terrains

BASE NATIONALE DE DONNÉES PALÉOÉCOLOGIQUES À L'APPUI DES ÉTUDES SUR LE CHANGEMENT PLANÉTAIRE

H. Jetté[1]

La Commission géologique du Canada développe présentement une base nationale de données paléoécologiques qui contiendra éventuellement: (1) l'information paléoécologique accumulée dans les laboratoires de la Commission géologique du Canada depuis 1960: identifications de bois fossiles, analyses polliniques, analyses des diatomées et analyses de macrofossiles, notamment les plantes, arthropodes et bryophytes; et (2) l'information paléoécologique provenant de sites publiés et toute donnée paléoenvironnementale disponible.

Cette base de données peut être utilisée lors de recherches orientées vers la paléoécologie et les reconstitutions paléoenvironnementales au cours de l'Holocène et du Pléistocène. Dans le cadre des études portant sur le changement planétaire, il est possible de visualiser l'information disponible pour une région donnée. On trace une carte du territoire à l'étude et on y ajoute les sites pour lesquels de l'information paléoécologique est disponible. Le processus est entièrement informatisé. Dans la région du delta du Mackenzie, on a évalué la qualité de la couverture paléoécologique. On peut ainsi identifier les régions qui ne bénéficient pas d'une couverture suffisante et orienter les travaux sur le terrain en fonction de l'information disponible.

[1] Division de la science des terrains

RÉPARTITION DES HYDRATES GAZEUX AU CANADA ET INCIDENCE AU NIVEAU DU CHANGEMENT PLANÉTAIRE

A.S. Judge[1]

Les hydrates de gaz s'observent partout dans le monde, au-dessous des régions pergélisolées et sous la mer, dans des sédiments se trouvant à des profondeurs sous-océaniques de 2000 m. Des études récentes de diagraphies de puits d'exploration et de données de sismique-réflexion ont permis de relever la présence d'hydrates de gaz dans les régions arctiques canadiennes, notamment dans la zone littorale du delta du Mackenzie et sur la plate-forme continentale de Beaufort, ainsi que dans des sédiments marins des côtes est et ouest.

À l'échelle du globe, les hydrates de gaz, et en particulier le méthane, contiennent probablement jusqu'à 4×10^6 Gt de carbone organique; ces chiffres sont encore hypothétiques en attendant que d'autres levés soient effectués. Cette quantité dépasse celle de bien d'autres réservoirs associés au cycle du carbone global, comme par exemple l'atmosphère (3,6 Gt) et le biote terrestre (830 Gt).

Étant donné que les hydrates de gaz sont tellement riches en méthane, qu'ils se trouvent dans la géosphère peu profonde et qu'ils deviennent instables si la température et la pression subissent de légers changements, ils peuvent contribuer à la composition chimique de l'atmosphère terrestre et la modifier. Durant les époques glaciaires froides, les hydrates se forment dans la subsurface constituant un piège pour le méthane, tandis que durant les interglaciaires, ils se dissocient devenant une nouvelle source de méthane pour l'atmosphère.

[1] Division de la science des terrains

GÉOCHIMIE DES SÉDIMENTS GLACIAIRES DE LA RÉGION DE LA BAIE GEORGIENNE ET DE MUSKOKA : APPLICATIONS AUX PROBLÈMES DE NATURE ENVIRONNEMENTALE

I.M. Kettles[1]

Un échantillonnage systématique du till et des sédiments associés a été effectué dans la région de la baie Georgienne et de Muskoka, l'une des plus importante de l'Ontario du point de vue des activités de plein air. La région est jugée potentiellement sensible aux effets des pluies acides puisqu'elle repose sur la roche en place précambrienne pauvre en carbonates de la zone gneissique centrale et qu'elle n'est recouverte que par une mince (habituellement d'une épaisseur inférieure à 1,5 m) couverture discontinue de sédiments glaciaires. On a identifié deux groupes qui caractérisent la composition des sédiments glaciaires influençant directement la sensibilité du terrain à la charge acide : les teneurs en éléments traces (sources possibles de contamination de l'environnement) et les teneurs en carbonates ainsi que la texture (compossantes de l'effet tampon). Les résultats indiquent que la composition des sédiments glaciaires peut généralement être reliée à la composition de la roche en place sous-jacente ou voisine. Par exemple, les concentrations des sédiments glaciaires en Cu et en Ni sont élevées au nord-est des gneiss sus-jacents à Parry Sound, dont certains sont mafiques et d'origine volcanique, alors que des concentrations uniformément élevées en Cd et en Mn sont relevées au nord de la roche en place gneissique, tandis que les teneurs en carbonates et en particules argileuses sont faibles (respectivement moins de 1 % d'équivalent de $CaCO_3$ et approximativement 4 %).

[1] Division de la science des terrains

UTILISATION DES PROCESSUS GÉOMORPHOLOGIQUES ET ÉCOLOGIQUES COMME INDICATEURS DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES HOLOCÈNES.

Y. Michaud[1] et C. Bégin[1]

Plusieurs processus géomorphologiques et écologiques sont directement controlés par les facteurs climatiques. Lorsque l'on peut reconstituer leur activité en la situant dans un cadre temporel précis, il devient possible d'utiliser ces processus comme indicateurs paléoclimatiques et ce, dans la mesure où l'on connait les conditions actuelles qui favorisent leur activité. Dans le cadre du programme de recherche sur le changement planétaire, visant notamment la dynamique des environnements holocènes dans la vallée du fleuve Mackenzie, il nous est apparu pertinent d'étudier l'activité holocène de certains processus particulièrement sensibles au climat. On compte parmi ceux-ci l'activité éolienne, l'évolution des formes reliées au pergélisol (tourbières à palses, sols polygonaux), les mouvements de masse (glissements pelliculaires et rétrogressifs, gélifluxion), les fluctuations de la limite des arbres et les variations de la forme de croissance des arbres.

Dans la plupart des cas, la datation des phénomènes est fournie par l'analyse dendrochronologique des bois fossiles enfouis ou des arbres vivants. En l'absence d'arbres, la datation ^{14}C du matériel organique enfoui est effectuée.

[1] Centre géoscientifique de Québec, Ste-Foy

MODERNISATION DU RÉSEAU NATIONAL SISMOGRAPHIQUE DU CANADA

R.G. North[1], K. Beverly[1], J.A. Lyons[1] et M.D. Andrew[1]

Au cours de la période 1991 à 1994, le réseau sismographique national sera complètement modernisé. Les données numériques provenant d'environ 80 sites répartis sur le territoire canadien seront transmises en temps réel de chacun des sites, soit par des liaisons par satellite spécialisées, soit des lignes téléphoniques spécialisées ou soit des liaisons radio UHF, aux systèmes d'acquisition et de traitement des données situés à Ottawa et au Centre géoscientifique du Pacifique (CGP). Les données provenant des sites reliés par radio ou téléphone seront acheminées soit au CGP ou à Ottawa; celles envoyées de sites reliés par satellite seront reçues simultanément par les deux centres, fournissant ainsi une copie de sauvegarde essentielle pour la détection sismique de base et assurant une capacité de localisation dans le cas d'une panne de l'un des centres due à diverses causes, notamment à des séismes importants. La télémétrie en temps réel des données permettra de déterminer rapidement l'emplacement exact et la magnitude des événements sismiques au Canada et dans le monde.

[1] Division de la géophysique

RÉSEAU CANADIEN DE RÉFÉRENCE VLBI/GPS: APPLICATION AUX ÉTUDES DE DÉFORMATION DE LA CROÛTE

J. Popelar[1], J. Kouba[1], W. Petrachenko[1], A. Lambert[1] et H. Dragert[2]

Le Service de géodynamique de la CGC et le Centre canadien des levés des LCT ont entrepris d'établir un réseau canadien de sites d'observation des mouvements crustaux (RCMC) à travers le Canada en faisant appel à un positionnement spatial de haute précision et à des techniques gravimétriques. Le RCMC possède quatre composantes principales : (1) un cadre de référence à interférométrie pour ligne de base très longue (VLBI); (2) un réseau gravimétrique absolu; (3) un système actif de contrôle (SAC) pour SPG; et (4) des réseaux régionaux et locaux plus denses de SPG-gravité. Le réseau de VLBI servira à connecter les RCMC au système de coordonnées terrestres et à vérifier la précision des déterminations de mouvements crustaux par SPG. Le réseau gravimétrique absolu fournit un système de référence pour des levés gravimétriques et facilite les études portant sur les mouvements crustaux verticaux. Trois points de contrôle actifs (SPG) sont en service et l'appareillage destiné à quatre stations supplémentaires est en cours d'assemblage; le SAC facilite un positionnement différentiel de haute précision pour les levés régionaux et locaux et observera le rendement du SPG. Des réseaux régionaux et locaux (éventuellement 1000 à 2000 stations)ont été créés sur la côte Ouest ainsi que le long de la zone sismique du Saint-Laurent.

[1] Division de la géophysique
[2] Centre géoscientifique du Pacifique, Sidney

LA GÉOCHIMIE DE L'ENVIRONNEMENT ET LES FOSSILES LIQUIDES

L.R. Snowdon[1], M.G. Fowler[1], P.W. Brooks[1] et L.E. Harding[1]

Les stéranes constituent une classe de composés organiques dérivés d'organismes anciens que l'on trouve dans les roches sédimentaires et dans les pétroles bruts. Ces composés sont par conséquent des fossiles (restes d'organismes conservés dans des sédiments) que l'on rencontre à l'état liquide en subsurface. Les stéranes sont inconnus chez les organismes vivants, c'est pourquoi ils constituent un marqueur chimique utile quand vient le temps de différencier entre la matière organique géologique et la matière organique biologique dans les sédiments modernes. Comme ces composés renferment un grand nombre de centres optiquement actifs et parce qu'ils se présentent avec un nombre d'atomes de carbone variables suivant les divers organismes dont ils sont issus et qui les biosynthétisent, l'analyse détaillée de leur stéréochimie et de leur répartition relative constitue un bon moyen d'établir une corrélation des empreintes digitales et d'observer les échantillons à partir desquels ils ont été récupérés.

Une analyse CG-SM des sédiments subtidaux récupérés du côté ouest de l'île de Vancouver après que la barge Nestucca ait déversé environ 875 000 litres de carburant lourd indique que la plupart des échantillons renferment des hydrocarbures apparentés au pétrole.

[1] Institut de géologie sédimentaire et pétrolière, Calgary

RECONSTITUTION PALÉOENVIRONNEMENTALE DE L'HOLOCÈNE À PARTIR DES TEMPÉRATURES DU SOL EN PROFONDEUR DANS LES ÎLES DE L'ARCHIPEL ARCTIQUE

A.E. Taylor[1] et J. Ogilvie[2]

Au cours des deux dernières décennies, on a relevé des températures de sol précises à des profondeurs variant entre 400 et 1100 m dans 40 puits d'exploration pétrolière de l'archipel arctique canadien, dont l'exploitation a été suspendue. Ces données pourraient fournir des informations non seulement sur le paléoclimat mais également sur les conditions environnementales du passé.

Nombre de ces profils, mais pas tous, présentent une courbe qui pourrait être analysée comme l'indication de changements de température à la surface du sol dans le passé. À la plupart des sites, il semble que les températures de surface se soient accrues de 1 à 5K, mais plusieurs d'entre eux ont connu un abaissement des températures et certains, de petites variations dans les deux sens. Les changements auraient débuté au cours d'un intervalle allant du siècle dernier à plusieurs siècles antérieurs. En comparant les données paléoclimatiques découlant des rapports isotopiques de l'oxygène dans le trou de sondage voisin de la calotte glaciaire Agassiz, il ressort que les températures du sol reflètent non seulement des variations des températures de l'air, mais également des conditions environnementales comme le manteau nival.

[1] Division de la science des terrains
[2] Université de Waterloo, Waterloo

PALÉOCÉANOGRAPHIE DU QUATERNAIRE TARDIF LE LONG DE LA PLATE-FORME CONTINENTALE DE L'EST DU CANADA: CLÉ DES CHANGEMENTS FUTURS TOUCHANT L'ENVIRONNEMENT?

G. Vilks[1] et C. Rodrigues[2]

Les masses d'eau du Quaternaire tardif ont été évaluées. À partir des zones à foraminifères observées dans des carottes prélevées dans l'ouest du détroit de Lancaster, dans l'est du détroit d'Hudson, sur la plate-forme du Labrador et dans le golfe du Saint-Laurent.

La déglaciation de la plate-forme interne a été chronologiquement transgressive du sud au nord et les datations ^{14}C indiquent que la phase marine glaciaire dans l'ouest du détroit de Lancaster a été plus courte que le long de la plate-forme au sud, suggérant une phase de fonte relativement courte.

Dans le détroit de Lancaster, le détroit d'Hudson et le golfe du Saint-Laurent (mais pas sur la plate-forme du Labrador), la phase marine glaciaire a été suivie d'un intervalle marqué par la présence d'eau de fond plus saline que présentement. La présence de ces eaux du large dans les trois principaux exutoires d'eaux de fonte glaciaire est attribuable à un contre-courant extracôtier formé à la suite d'une période d'écoulement accru (eaux de fonte).

Le cadre océanographique post-glaciaire n'a pas changé énormément dans le détroit de Lancaster et sur la plate-forme du Labrador. Au cours de la même période, les caractéristiques des masses d'eau ont cependant fluctué dans le détroit d'Hudson et le golfe du Saint-Laurent. La paléo-océanographie plus complexe correspond à des variations dans le drainage par les eaux douces.

Les données historiques laissent entrevoir qu'une augmentation des volumes d'eau se déplaçant vers le sud à plus grande proportion d'eau arctique causerait un refroidissement du climat maritime de l'est du Canada. Une intensification de l'écoulement traversant le détroit d'Hudson et le golfe du Saint-Laurent produirait un réchauffement du climat.

1 Centre géoscientifique de l'Atlantique, Dartmouth
2 Université de Windsor, Windsor

MIEUX COMPRENDRE LE PALÉOCLIMAT DE HAUTE LATITUDE DE LA FIN DU NÉOGÈNE

J.A. White[1]

L'intérêt pour le réchauffement global d'origine anthropique a remis en question nos connaissances concernant les climats qui régnaient autrefois sur le globe. Des preuves géologiques concernant les modes, la stabilité et la vitesse d'évolution de la circulation sont nécessaires pour maîtriser des modèles de circulation globale. Ces preuves sont tout à fait appropriées à partir du Néogène et du Quarternaire, lorsque la répartition des continents et des océans est devenue analogue à la répartition actuelle. La géologie marine et continentale a démontré que les climats du globe ont été beaucoup plus doux pendant la plus grande partie du Cénozoïque, avec une tendance au refroidissement pendant les 55 derniers millions d'années. Des fossiles provenant de sites situés dans l'archipel Arctique et sur la terre ferme de l'Arctique viennent corroborer la tendance observée tout en documentant l'étude de la flore et de la faune associée à un Arctique autrefois plus doux. L'impérieux besoin de parvenir à une plus haute résolution en paléoclimatologie des hautes latitudes oblige à récupérer et à analyser des profils à la fois longs et relativement continus avec des données paléomagnétiques et radiométriques destinées à faciliter la détermination d'âges absolus.

La Commission géologique du Canada et la Commission géologique des États-Unis collaborent à l'obtention et à l'analyse de longs profils sédimentaires. Des carottes de sédiments marins provenant de la mer de Beaufort, prélevées en 1989 par le patrouilleur Polar Star de la garde côtière des États-Unis, font actuellement l'objet d'analyses. En 1990, des sédiments organiques du Miocène, des projections volcaniques et du basalte provenant de la rivière Porcupine (Alaska), ont été obtenus afin de corréler les données fauniques et floristiques avec une chronométrie indépendante. L'objectif poursuivi à moyen terme est un long forage carotté dans un bassin sédimentaire continental.

1 Institut de géologie sédimentaire et pétrolière, Calgary

INFORMATION

CARTOGRAPHIE NUMÉRIQUE SANS COUCHES PELLICULABLES

R. Allard[1], M. Sigouin[1], R. Burns[1] et D. Ellwood[1]

La Section de la cartographie et la Section des systèmes informatiques de la Division de l'information géoscientifique de la CGC utilisent des techniques numériques qui permettent la production automatisée de cartes. La copie originale de l'auteur peut maintenant être balayée, révisée, codée et les séparations des couleurs faites à l'aide d'un système automatisé. L'utilisation de systèmes numériques réduit de façon considérable le travail requis pour accomplir la séparation des couleurs et met à la disposition du cartographe des méthodes améliorées qui lui permettent de réviser les cartes manuscrites. Le panneau d'exposition comprend des exemples d'épreuves préliminaires, de plaques tramées de séparation des couleurs et des épreuves finales.

1 Division de l'information géoscientifique

INFORMATION GÉOSCIENTIFIQUE À L'INTENTION DES VISITEURS DU PARC NATIONAL DE GROS MORNE

A.R. Berger, I.A. Brookes[1], D.R. Grant[2], S.G. Hay[3] et R.K. Stevens[4]

La carte présente de façon holistique l'environnement biophysique du parc national de Gros Morne en faisant ressortir les liens qui existent entre la végétation, les formes de relief, l'altitude, les matériaux de surface et le socle, et leur développement au fil des temps. Il s'agit d'un projet conjoint de la Commission géologique du Canada et du Service canadien des parcs auquel ont collaboré des spécialistes de l'université York, de l'université Memorial et du Jardin botanique de Montréal en vue de sa mise en circulation prévue à l'été de 1991.

Le recto de la carte, conçu pour les profanes en la matière, figure quatre panneaux de cartes thématiques polychromes de 1/150 000, soit 1) carte à estompage du continent et du fond océanique (avec indication des services offerts par le parc et des sentiers, et annotations historiques), 2) végétation, 3) géologie du socle, et 4) matériaux superficiels et éléments géomorphologiques. Le verso de la carte

comporte un texte descriptif ainsi que 25 blocs diagrammes et croquis du paysage. Le texte retrace l'évolution géologique, présente de façon succinte les étapes de développement des formes du relief, reconstitue la séquence des glaciations, des fluctuations du niveau de la mer et du changement climatique et donne une explication des liens qui existent entre la végétation et le sol, l'altitude et le climat. Les diagrammes illustrent sous différentes perspectives les éléments principaux.

1 Université York, Toronto
2 Division de la science des terrains
3 Université du Québec à Montréal, Montréal
4 Université Memorial, St. John's

CENTRE DE DONNÉES GÉOPHYSIQUES: PRODUITS, SERVICES ET PROJETS

S.D. Dods[1], K.W. Anderson[1], I. Butt[1], J.F. Janveau[1], L.D.H. Lawley[1] et W.F. Miles[1]

Le Centre des données géophysiques de la Division de la géophysique de la Commission géologique du Canada joue un rôle important en répondant aux besoins des scientifiques et à ceux de l'industrie minière et de l'exploration au Canada. Il a pour mandat d'assurer l'intégrité et la sécurité des bases de données aéromagnétiques et gravimétriques du Canada, de fournir au grand public un accès efficace et sûr aux données et de compiler des produits cartographiques de base et faits sur mesure.

On élabore actuellement des bases de données et des logiciels perfectionnés pour des systèmes informatiques utilisant l'UNIX, qui permettront aux utilisateurs d'avoir un accès direct aux données par l'intermédiaire d'un réseau local.

Comme service public, le Centre des données offre actuellement des données numériques sur disquettes et bandes magnétiques neuf pistes, utilisables autant sur les gros ordinateurs que sur les microordinateurs, et fournit des produits cartographiques faits sur mesure. Le disque compact ROM est-il appelé à devenir le mode de mise en circulation des données de l'avenir?

Une démonstration en direct est faite pour illustrer la valeur et la facilité d'utilisation des données géophysiques numériques sur microordinateur.

1 Division de la géophysique

DES LIVRES ET PLUS ENCORE: LES SERVICES DE LA BIBLIOTHÈQUE DE LA CGC

E. Frebold[1]

La bibliothèque de la Commission géologique du Canada est l'antichambre de la diffusion du savoir géoscientifique. L'accès à ces connaissances s'explique non seulement par la collection de classe mondiale de la bibliothèque, mais aussi par le personnel expérimenté et toute une gamme de services. La bibliothèque est utilisée par le personnel de la CGC, d'autres organismes gouvernementaux, les universités, l'industrie, les médias et le public. La collection est d'une valeur inestimable et compte 400 000 ouvrages, 4000 périodiques courants, 200 000 cartes, 300 000 photographies, des dossiers publics ainsi que diverses microformes et vidéocassettes. La bibliothèque offre un service de référence complet, un catalogue de bibliothèque en direct, la possibilité de recherche en direct dans les bases de données, la diffusion sélective d'information, des bases de données sur disques compacts à mémoire morte, un service de traduction du Russe, un service d'information scientifique et technique, de même qu'une unité de prêts entre bibliothèques permettant d'obtenir des publications de partout dans le monde. Le personnel de la bibliothèque traite chaque année plus de 16 000 demandes de ses clients et prête plus de 45 000 articles, dont 13 000 à des emprunteurs de l'extérieur. La diffusion de l'information géoscientifique constitue l'un des objectifs primordiaux de la CGC et la bibliothèque collabore pleinement à la réalisation de cet objectif.

1 Division de l'information géoscientifique

INDEX CANADIEN DES UNITÉS STRATIGRAPHIQUES

A. Fricker[1], R.C. Boehner[2], S.P. Colman-Sadd[3], L.R. Fyffe[4], R.J. Wardle[3] et G.L. Williams[1]

Un index des noms d'unités géologiques a été créé pour la région de l'Atlantique, ce qui englobe les quatre provinces et la région extracôtière. L'information est gardée à jour avec la collaboration des géologues de l'ensemble de la région. Le premier bulletin imprimé en est au stade de la préparation et sa publication est prévue pour la fin de l'été 1991. L'information sera disponible sous forme de dossier public sur disquette.

Bien qu'une telle liste ait fait partie du volume 6 du «Lexicon of Canadian Stratigraphy» (Canadian Society of Petroleum Geologists, 1985), l'index vise à fournir une information à jour. Le contenu est centré sur les éléments favorisant la recherche et l'organisation comme il se doit pour les bases de données informatisées.

L'index pourrait être complété pour englober l'ensemble du pays. Les bulletins annuels ou la base de données pourront servir de référence pour les études géologiques locales, orienterait la définition formelle de la stratigraphie et devraient remplacer les actuels systèmes de classement par fiches. Une bibliographie de toutes les unités de roches du Canada sera de plus utile en elle-même.

1 Centre géoscientifique de l'Atlantique, Dartmouth
2 Nova Scotia Department of Mines and Energy, Halifax
3 Newfoundland Department of Mines and Energy, St. John's
4 New Brunswick Department of Natural Resources and Energy, Fredericton

LE FUTUR MAINTENANT: ACCÈS À LA DOCUMENTATION GÉOSCIENTIFIQUE DU CANADA AU MOYEN DU SYSTÈME GEOSCAN

A. Kopf-Johnson[1], B. Blair[1], J. Caron[1] et D.S. Reade[1]

GEOSCAN est le nom de la bibliographie nationale dans le domaine des sciences de la Terre au Canada; elle permet l'accès par référence bibliographique et par sujet à plus de 130 000 documents. La Commission géologique du Canada assure la coordination du réseau GEOSCAN qui est produit en collaboration dans le cadre des travaux des commissions géologiques fédérale et provinciales, d'une bibliothèque universitaire et d'une société professionnelle. Le réseau GEOSCAN constitue à cet égard un excellent exemple de collaboration fédérale-provinciale.

Que l'on utilise un mini- ou microordinateur, l'on peut, à l,aide des bases de données comme GEOSCAN, retracer l'évolution des travaux géologiques au sein d'une région cartographique donnée ou découvrir les propriétés qui ont fait l'objet de recherches de la part de sociétés minières en particulier. Ces renseignements peuvent

s'avérer utiles lorsqu'il s'agit non seulement de dresser le bilan sommaire de la géologie d'une région, mais aussi de mettre sur pied des programmes d'exploration futurs et éviter la répétition malencontreuse de travaux de recherches déjà entrepris.

[1] Division de l'information géoscientifique

PRODUCTION DE CARTES GÉOLOGIQUES À L'AIDE D'UN SYSTÈME D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE

G. Labelle[1], V. Dohar[1], M. Méthot[1], P. Huppé[1] et J. Glynn[1]

La Section de la cartographie et la Section des systèmes informatiques, faisant toutes deux partie de la Division de l'information géoscientifique, élaborent des procédés et techniques d'évaluation pour produire des cartes géologiques aux échelles de 1/250 000 et à 1/1 000 000 au moyen du système d'information géographique Arc/Info. Des techniques ont été mises au point afin d'incorporer les données numériques sur la topographie provenant du Secteur des levés, de la cartographie et de la télédétection d'ÉMR; elles visent à produire des cartes de localisation, des échelles graphiques, des légendes et autres éléments marginaux, et à imprimer les cartes géologiques résultantes sur des traceurs électrostatiques grand format. Les résultats obtenus à ce jour ont été encourageants. Le panneau d'exposition comprend des exemplaires de cartes produites sur traceur électrostatique à l'aide de cette technologie.

[1] Division de l'information géoscientifique

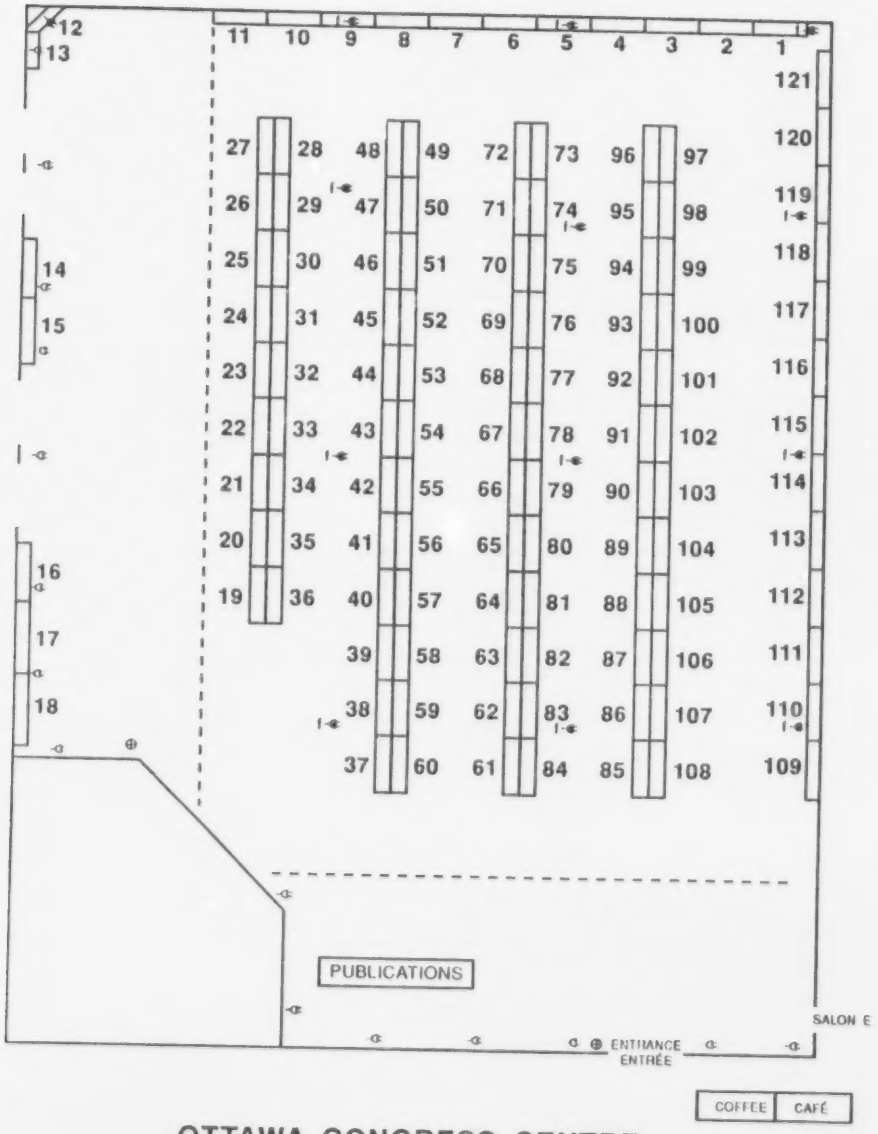
INDEX DES AUTEURS

Achab, A. 2
Adams, J. 27
Adcock, S.W. 9
Allen, J.F. 23
Allard, R. 31
Alt, B.T. 26, 28
Ames, D.E. 22
Anderson, G.M. 24
Anderson, K.W. 32
Andrew, M.D. 30
Aspler, L.B. 3
Asselin, E. 24
Aylsworth, J.A. 26
Baril, D. 7
Beaumier, M. 9
Beach, R.J. 11
Becker, K. 8
Bégin, C. 29
Bégin, N.J. 1, 15
Bélanger, J.R. 26
Bélanger, P.G. 23
Bell, R.T. 20
Berger, A.R. 31
Beverly, K. 30
Birkett, T.C. 3, 20
Blair, B.B. 13, 32
Blasco, S.M. 5
Bobrowsky, P.T. 27
Boehner, R.C. 32
Boerner, D.E. 3, 7, 12 , 13
Bonham-Carter, G.F. 16, 25, 27
Bornhold, B.D. 27
Bossé, J. 21
Brodaric, B. 17
Brookes, I.A. 31
Brooks, P.W. 30
Broome, J. 7
Buckley, D.E. 28
Burns, R.A. 19, 31
Burzynski, J.F. 21
Butt, I. 32
Cajka, M.G. 27
Cameron, E.M. 21
Card, K.D. 1, 12, 15
Cardinal, R.D. 21
Caron, J. 32
Cerisano, D. 27
Chagnon, A. 3, 24
Charbonneau, R. 13
Cherry, M.E. 7
Cinq-Mars, A. 21
Cioppa, M. 19
Clague, J.J. 27
Clark, T. 20
Cloetingh, S. 10
Colman-Sadd, S.P. 32
Conrod, D.M. 22
Cooper, R.V. 11
Corrigan, D. 14
Corriveau, L. 3, 8
Courtney, R.C. 8
Courtney, S. 26
Cox, D.P. 20
Craven, J.A. 12
Cresswell, R. 23
Currie, R.G. 8, 27
Daigneault, R-A. 8
Dallimore, S.R. 5
Davenport, P.H. 9
Davidson, A. 12
Davis, E.E. 8, 22, 27
Davis, W.J. 1
DeLaurier, J.M. 12
Dods, S.D. 32
Dohar, V. 33
Dragert, H. 30
Drysdale, J.A. 27
Dubé, B. 2, 21
Dubois, L. 10
Dudás, F.Ö. 18
Dugal, J.J.B. 13
Dunn, C.E. 5, 21
Dunphy, J. 14
Dunsmore, H.E. 5
Dupuis, L. 21
Dyke, A.S. 9
Eckstrand, O.R. 22
Edlund, S.A. 28
Egginton, P.A. 28
Elliot, B.E. 24, 26
Ellis, B. 13, 19
Ellwood, D. 31
Evans, S.G. 6
Fader, G.B.J. 28

Feininger, T. 3
Flint, T.R. 11
Forsyth, D.A. 9, 11
Fowler, M.G. 30
Franklin, J.M. 22, 25
Frebold, E. 32
Fricker, A. 32
Friske, P.W.B. 9, 27
Fyffe, L.R. 32
Galley, A.C. 25
Garrett, R.G. 9, 27
Gauthier, M. 21
Ghandi, S.S. 22
Gillespie, D. 5
Glynn, J. 33
Godue, R. 2, 20
Goodacre, A.K. 16
Goodarzi, F. 24
Goodfellow, W.D. 22, 25
Gough, D.I. 12
Gradstein, F.M. 10
Grant, A.C. 10
Grant, D.R. 31
Green, A.G. 10
Grégoire, D.C. 22, 23
Grieve, R.A.F. 16
Groom, R. 12
Gross, H. 10
Grover, B. 19
Hall, G.E.M. 23, 27
Halliday, D.W. 19
Halpenny, J.F. 11
Hanmer, S. 2, 11
Hannington, M.D. 23
Harding, K. 13
Harding, L.E. 30
Hardwick, D. 11
Hay, S.G. 31
Headley, A.N. 28
Henderson, J.R. 23, 24
Henderson, M.N. 23, 24
Héroux, Y. 3, 24
Herzig, P.M. 23
Hétu, R.J. 11
Hildebrand, R.S. 12
Hinze, W.J. 9
Hoffman, P.F. 12
Holladay, J.S. 15
Hunter, J.A.M. 5, 28
Huppé, P. 33
Janveau, J.F. 32
Jefferson, C.W. 24
Jetté, H. 29
Jonasson, I.R. 22, 23
Jones, A.G. 3, 4, 7, 12, 13, 15
Josenhans, H. 12, 16
Jowett, E.C. 24
Judge, A.S. 5, 29
Kaminski, M.A. 10
Keating, P. 13
Keen, M.J. 2
Kettles, I.M. 29
Killeen, P.G. 21, 24, 26
King, J. 1
Kiss, F. 13, 19
Kjarsgaard, B. 13
Koerner, R.M. 26
Kooi, H. 10
Kopf-Johnson, A. 32
Kornik, L.J. 13
Kouba, J. 30
Kristjansson, F.J. 4
Kurfurst, P.J. 5
Kurtz, R.D. 12, 13
Labelle, G. 33
Labine, C. 26
Lalonde, A.E. 21
Lambert, A. 30
Lamontagne, M. 27
Lauzière, K. 2
Lavoie, D. 3
Lawley, L.D.H. 32
Levato, L. 10
Lévesque, G. 21
Lévesque, S. 17
Lucas, S.B. 1, 14, 19
Luternauer, J.L. 28
Lydon, J.W. 22, 25
Lynch, G. 2
Lyons, J.A. 30
MacLean, B. 16
Macnab, R.F. 11, 14
Macpherson, M. 11
Malo, M. 2
Marchildon, N. 20
Marcotte, D. 11
Maurice, Y.T. 21
McCurdy, M.W. 9, 10

McGrath, P.H. 14
McInnes, B. 21
McNeice, G.W. 12
Mengel, F. 2
Mereu, R.F. 9
Méthot, M. 33
Michaud, Y. 29
Michel, F.A. 26
Mihalasky, M. 21
Miles, W.F. 32
Milkereit, B. 9, 10
Miller, R.O. 28
Moir, P. 12
Moore, D.W. 24
Mortensen, J.K. 15
Mudie, P. 16
Mwenifumbo, C.J. 21, 26
Nadeau, L. 3, 14
Neave, K.G. 28
Nelson, B. 11
Nixon, F.M. 5, 28
North, R.G. 30
O'Dowd, D.V. 19
Oakey, G. 14
Occhietti, S. 19
Ogilvie, J. 30
Olivier, R. 10
Orchard, M.J. 4, 15
Palacky, G.J. 15
Paradis, S. 3, 20, 21
Park, A.F. 17
Parmalee, J.A. 13
Parrish, R.R. 1, 4, 14, 15, 18
Pelletier, B.R. 5
Percival, J.A. 1, 15
Peterson, T.D. 13
Petrachenko, W. 30
Pilkington, M. 16
Piper, D.J.W. 16
Popelar, J. 30
Prasad, N. 25
Prégent, A. 26
Pryer, L. 23
Ralser, S. 17
Randell, R.N. 24
Reade, D.S. 32
Ready, E.E. 13, 18, 19
Reddy, R.K.T. 25
Reed, L.E. 3, 7
Relf, C. 1
Rencz, A.N. 16
Roddick, J.C. 17
Rodrigues, C. 31
Roest, W.R. 16, 17
Rona, P.A. 23
Roscoe, S.M. 25
Ross, G. 1, 18
Rowins, S.M. 21
Rupert, J.D. 16
St-Onge, M.R. 1, 14, 19
Sanford, B.V. 10
Sangster, D. 24
Savard, M. 3
Schau, M. 17
Schock, L.D. 24
Sellami, S. 10
Shaocheng, Ji 2, 11
Sharp, B. 24
Shih, K.G. 14
Sigouin, M. 31
Smith, G.G. 4
Snowdon, L.R. 30
Spencer, C.P. 3, 4, 7, 10, 15
Spirito, W.A. 21, 27
Srivastava, S.P. 14, 17
Stern, R.A. 1, 15, 17
Stevens, R.K. 31
Stone, P.E. 13, 18, 19
Tanczyk, E.I. 19
Tassé, N. 3
Taylor, A.E. 5, 30
Tella, S. 17
Teskey, D.J. 11, 13, 18, 19
Thériault, R.J. 1, 18
Thomas, M.D. 4, 15, 19
Thompson, G. 23
Thorleifson, L.H. 4
Tod, J. 13, 19
Todd, B.J. 19, 28
Tremblay, A. 2, 21
Trigg, D.F. 13
Valasek, P. 10
Verhoef, J. 14, 16
Vilks, G. 31
Villeneuve, M. 1, 18
Villinger, H. 8
Vincent, J-S. 5
Wagner, J-J. 10

Walker, P.W. 15
Wardle, R.J. 32
Watson, G.P. 16
Wetmiller, R.J. 27
White, J.A. 31
Williams, G.L. 32
Williamson, M.A. 5
Wilson, H.C. 26
Woo, M-K. 28
Wright, D.F. 25, 27
Wright, J.A. 3, 7
Wright, T.O. 24
Young, K.L. 28



OTTAWA CONGRESS CENTRE
CENTRE DES CONGRÈS D'OTTAWA
SALON A
GSC FORUM POSTER DISPLAY
FORUM DE LA CGC EXPOSITIONS VISUELLES

POSTER SITE PLAN
GUIDE DE LOCALISATION DES EXPOSANTS

Adams, J. 103
Adcock, S.W. 36
Allan, J.F. 64
Allard, R. 114
Alt, B.T. 106
Alt, B.T. 107
Ames, D.E. 59
Anderson, G.M. 74
Anderson, K.W. 15
Andrew, M.D. 102
Asselin, E. 74
Aylsworth, J.A. 19-20
Baril, D. 17
Beaumier, M. 34
Beach, R.J. 71
Becker, K. 57
Bégin, C. 86
Bégin, N.J. 45
Bélanger, J.R. 19-20
Bélanger, P.G. 62
Bell, R.T. 95-96
Berger, A.R. 112
Beverly, K. 102
Birkett, T.C. 77
Birkett, T.C. 78
Blair, B.B. 52,111
Bobrowsky, P.T. 101
Boehner, R.C. 113
Boerner, D.E. 1,3-4
Boerner, D.E. 9
Bonham-Carter, G.F. 14,16
Bonham-Carter, G.F. 84
Bornhold, B.D. 100
Bossé, J. 76
Brodaric, B. 39
Brookes, I.A. 112
Brooks, P.W. 104
Broome, J. 17
Broome, J. 18
Buckley, D.E. 98
Burns, R.A. 66,114
Burzynski, J.F. 76
Butt, I. 15
Cajka, M.G. 103
Cameron, E.M. 79
Card, K.D. 45,50
Cardinal, R.D. 75
Caron, J. 111
Cerisano, D. 26
Chagnon, A. 74
Charbonneau, R. 1
Cherry, M.E. 51
Cinq-Mars, A. 83
Cioppa, M. 8
Clague, J.J. 101
Clark, T. 78
Cloetingh, S. 55
Colman-Sadd, S.P. 113
Conrod, D.M. 80
Cooper, R.V. 71
Corrigan, D 43
Courtney, R.C. 37
Courtney, S. 19-20
Cox, D.P. 95-96
Craven, J.A. 3-4
Cresswell, R. 93
Currie, R.G. 57
Currie, R.G. 100
Daigneault, R-A. 46
Davenport, P.H. 34
Davidson, A. 50
Davis, E.E. 100
Davis, E.E. 57
DeLaurier, J.M. 3-4
Dods, S.D. 15
Dohar, V. 115
Dragert, H. 97
Drysdale, J.A. 103
Dubé, B. 81
Dubois, L. 2
Dudás, F.Ö. 29
Dugal, J.J.B. 52
Dunn, C.E. 75
Dunphy, J. 48
Dupuis, L. 76
Dyke, A.S. 33
Eckstrand, O.R. 80
Edlund, S.A. 106
Egginton, P.A. 90
Elliot, B.E. 60,82
Ellis, B. 22,23
Ellwood, D. 114
Fader, G.B.J. 98
Fisher, D.A. 107
Flint, T.R. 71
Forsyth, D.A. 25
Forsyth, D.A. 10-11
Fowler, M.G. 104
Franklin, J.M. 58
Franklin, J.M. 59
Frebold, E. 110
Fricker, A. 113
Friske, P.W.B. 35
Friske, P.W.B. 36
Fyffe, L.R. 113
Galley, A.C. 16
Garrett, R.G. 26
Garrett, R.G. 34
Gauthier, M. 76
Ghandi, S.S. 92
Glynn, J. 115
Godue, R. 77
Goodacre, A.K. 70
Goodarzi, F. 74
Goodfellow, W.D. 58,59
Gough, D.I. 3-4
Gradstein, F.M. 55
Grant, A.C. 55
Grant, A.C. 65
Grant, D.R. 112
Green, A.G. 2
Grégoire, D.C. 62,80
Grieve, R.A.F. 70
Gross, H. 35
Grover, B. 47
Hall, G.E.M. 26,64
Halliday, D.W. 8,47
Halpenny, J.F. 71
Hanmer, S. 32
Hannington, M.D. 62
Hannington, M.D. 63
Hannington, M.D. 64
Harding, K. 1
Harding, L.E. 104
Hardwick, D. 25
Hay, S.G. 112
Headley, A.N. 106
Henderson, J.R. 93
Henderson, J.R. 94
Henderson, M.N. 93
Henderson, M.N. 94
Héroux, Y. 74
Herzig, P.M. 62,63
Hétu, R.J. 21
Hildebrand, R.S. 30-31
Hinze, W.J. 10-11
Hoffman, P.F. 50
Holladay, J.S. 41
Hunter, J.A.M. 99
Huppé, P. 115
Janveau, J.F. 15
Jefferson, C.W. 94
Jetté, H. 109
Johnson, H.P. 59
Jonasson, I.R. 59,64
Jones, A.G. 1,5,6,7,9
Jones, A.G. 3-4
Josenhans, H. 56
Josenhans, H. 67
Jowett, E.C. 61
Judge, A.S. 89
Kaminski, M.A. 55
Keating, P. 68
Kettles, I.M. 91
Killeen, P.G. 82,83
Killeen, P.G. 60
Killeen, P.G. 23
Kiss, F. 22
Kjarsgaard, B. 38
Koerner, R.M. 107
Kooi, H. 55
Kopf-Johnson, A. 111
Kornik, L.J. 52
Kouba, J. 97
Kurtz, R.D. 3-4
Kurtz, R.D. 1
Labelle, G. 115
Labine, C. 107
Lalonde, A.E. 79
Lambert, A. 97
Lamontagne, M. 103
Lauzière, K. 81
Lawley, L.D.H. 15

Levato, L. 2
Lévesque, G. 79
Lévesque, S. 54
Lucas, S.B. 47
Lucas, S.B. **48**
Luternauer, J.L. 99
Lydon, J.W. 59
Lydon, J.W. **58**
Lyons, J.A. 102
MacLean, B. 56
Macnab, R.F. 25,53
Macpherson, M. 25
Marchildon, N. 77
Marcotte, D. 25
Maurice, Y.T. 75
McCurdy, M.W. 35,36
McGrath, P.H. **72**
McInnes, B. 79
McNeice, G.W. 3-4
Mereu, R.F. 10-11
Méthot, M. 115
Michaud, Y. **86**
Michel, F.A. 82
Mihalasky, M. 79
Miles, W.F. 15
Milkereit, B. 2,10-11
Miller, R.O. 98
Moir, P. 67
Moore, D.W. 61
Mortensen, J.K. 45
Mudie, P. 56
Mwenifumbo, C.J. 82,83
Nadeau, L. **43**
Neave, K.G. 99
Nelson, B. 25
Nixon, M.F. **90**
North, R.G. **102**
O'Dowd, D.V. 8
Oakey, G. **53**
Occhietti, S. 66
Ogilvie, J. **88**
Olivier, R. **2**
Orchard, M.J. 49
Palacky, G.J. 41
Paradis, S. 76,77
Park, A.F. 40
Parmalee, J.A. 1
Parrish, R.R. 28,48
Parrish, R.R. **5,6,7**
Percival, J.A. **45**
Peterson, T.D. 38
Petrachenko, W. 97
Pilkington, M. **69**
Piper, D.J.W. **56**
Popelar, J. **97**
Prasad, N. 73
Prégent, A. 19,20
Pryer, L. 93
Ralser, S. **40**
Randell, R.N. 74
Reade, D.S. 111
Ready, E.E. 22,23,24
Reddy, R.K.T. 16
Reed, L.E. 9
Rencz, A.N. **14**
Roddick, J.C. 40
Rodrigues, C. 87
Roest, W.R. 54,69
Roest, W.R. **70**
Rona, P.A. 63
Roscoe, S.M. **73**
Ross, G. 28
Rowins, S.M. 79
Rupert, J.D. 70
Sanford, B.V. 65
Sangster, D. 74
Schau, M. **39**
Schock, L.D. 60
Sellami, S. 2
Shaocheng, Ji 32
Sharp, B. 74
Shih, K.G. 53
Sigouin, M. 114
Snowdon, L.R. **104**
Spencer, C.P. 2,5,6,7,9
Spirito, W.A. 26,75
Srivastava, S.P. 53
Srivastava, S.P. **54**
St-Onge, M.R. 47,48
Stern, R.A. 45
Stern, R.A. **44**
Stevens, R.K. 112
Stone, P.E. **22,23,24**
Tanczyk, E.I. 8
Taylor, A.E. **88**
Taylor, B.E. 59
Tella, S. **40**
Teskey, D.J. 22,23,25
Teskey, D.J. **24**
Teskey, D.J. **27**
Thériault, R.J. **29**
Thomas, M.D. 5,6,7
Thomas, M.D. **47**
Thomas, M.D. **8**
Thompson, G. 63
Tod, J. 22
Tod, J. **23**
Todd, B.J. 99
Todd, B.J. **66**
Tremblay, A. 81
Trigg, D.F. 1
Valasek, P. 2
Verhoef, J. 53
Vilks, G. **87**
Villeneuve, M. **28**
Villinger, H. 57
Wagner, J-J. 2
Walker, P.W. 41
Wardle, R.J. 113
Watson, G.P. 14
Wetmiller, R.J. 103
White, J.A. **105**
Williams, G.L. 113
Wilson, H.C. **82**
Woo, M-K. 106
Wright, D.F. 16,26
Wright, J.A. 9
Wright, T.O. 94
Young, K.L. 106